

**МІНІСТЕРСТВО ОБОРОНИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК
ІМЕНІ ГЕТЬМАНА ПЕТРА САГАЙДАЧНОГО**

**ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ
ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ
СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК**

**Збірник тез доповідей
Міжнародної науково-технічної конференції
(Львів, 18 – 20 травня 2016 р.)**

**Львів
Національна академія сухопутних військ
2016**

УДК 623:355.31 (063)
ББК Ц 4.6 (4 УКР)
П 27

Рекомендовано до друку рішенням
Вченої ради Національної академії сухопутних військ
(протокол від 27.04.2016 р. № 10)

П 27 Перспективи розвитку озброєння та військової техніки Сухопутних військ.
Збірник тез доповідей Міжнародної науково-технічної конференції (Львів,
18 – 20 травня 2016 р.). – Львів: НАСВ, 2016. – 371 с.
ISBN 978-966-2699-58-6

Збірник містить тези доповідей за результатами наукових досліджень наукових і науково-педагогічних працівників, ад'юнктів вищих навчальних закладів, науково-дослідних установ, підприємств та установ військово-промислового комплексу України, військових навчальних закладів Польщі.

Для науковців, викладачів, студентів, курсантів, представників підприємств і всіх, хто цікавиться проблемами розвитку озброєння та військової техніки Сухопутних військ.

УДК 623:355.31 (063)
ББК Ц 4.6 (4 УКР)

ISBN 978-966-2699-58-6

© Національна академія сухопутних військ
імені гетьмана Петра Сагайдачного, 2016

ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ

ТКАЧУК П.П., д.і.н., професор, заслужений працівник освіти України (НАСВ, Україна, м. Львів)
ГУСАК Ю.А., д.військ.н., с.н.с. (ВНУ ГШ ЗСУ, Україна, м. Київ)
ЧЕПКОВ І.Б., д.т.н., професор (ЦНДІ ОВТ ЗСУ, Україна, м. Київ)
КИРИЛЕНКО В.А., д.військ.н., с.н.с. (НАДПСУ, Україна, м. Хмельницький)
ХУДОВ Г.В., д.т.н., с.н.с. (ХУПС, Україна, м. Харків)
ЯКОВЛЕВ М.Ю., д.т.н., с.н.с. (НАСВ, Україна, м. Львів)
АДАМЕНКО М.І., д.т.н., професор (ХНУ, Україна, м. Харків)
ГОРОДНОВ В.П., д.військ.н., професор (НАНГ України, Україна, м. Харків)
ЗУБКОВ А.М., д.т.н., с.н.с. (НАСВ, Україна, м. Львів)
КОЖЕНЕВСЬКИЙ Л., д.т.н., професор (Європейська асоціація з безпеки, Республіка Польща)
КОРОСТЕЛЬОВ О.П., д.т.н. (ДП Держ. ККБ «Луч», Україна, м. Київ)
КОРОЛЬОВ В.М., д.т.н., с.н.с. (НАСВ, Україна, м. Львів)
КРАЙНИК Л.В., д.т.н., професор (ВАТ «Автобуспром», Україна, м. Львів)
КУШНАРЬОВ О.П., чл.-кор. МАА (ДП КБ «Південне», Україна, м. Дніпропетровськ)
МАЦЕЙ Ф., доктор габілітований (Університет ім. А. Міцкевича, Республіка Польща, м. Познань)
МОСОВ С.П., д.військ.н., професор (ННЦ ПНПК ДУТ, Україна, м. Київ)
МОРОЗОВ О.О., д.т.н., професор (НАНГ України, Україна, м. Харків)
ОЛЕЙКО А., доктор габілітований (Жешувський університет, Республіка Польща)
ОЛІЯРНИК Б.О., д.т.н., с.н.с. (ДП ЛНДРТІ, Україна, м. Львів)
СОКІЛ Б.І., д.т.н., професор (НАСВ, Україна, м. Львів)
СТОЛЯРЧУК П.Г., д.т.н., професор (НУ «ЛП», Україна, м. Львів)
ТРЕВОГО І.С., д.т.н., професор (НУ «ЛП», Україна, м. Львів)
ШАБАТУРА Ю.В., д.т.н., професор (НАСВ, Україна, м. Львів)
ГЛЕБОВ В.В., к.т.н., с.н.с. (ДП ХКБМ, Україна, м. Харків)
ДУНЬ С.В., к.т.н. (ПАТ АвтоКрАЗ, Україна, м. Кременчук)
КУЛЬЧИЦЬКИЙ М., к.н. (ВШОСВ ім. генерала Т. Костюшки, Республіка Польща, м. Вроцлав)
РАДЕЙ К., інженер, к.т.н. (Др) (НДГТіКІ, Чеська Республіка, м. Устеча)

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

СЛЮСАРЕНКО А.В., к.і.н., доцент (НАСВ, м. Львів)
ГРАБЧАК В.І., к.т.н., с.н.с. (НЦ СВ НАСВ, м. Львів)
ШЕВЧЕНКО О.М. (НАСВ, м. Львів)
ГАРАЩЕНКО В.І. (НАСВ, м. Львів)
МЕЛЬНИЧУК О.Л. (НАСВ, м. Львів)
ЦЕПІНЬ В.І. (НАСВ, м. Львів)
ЯКОВЕНКО В.В., к.т.н., с.н.с. (НЦ СВ НАСВ, м. Львів)
БУДЯНУ Р.Г., к.т.н., с.н.с. (НЦ СВ НАСВ, м. Львів)
ЖИВЧУК В.Л., к.т.н. (НЦ СВ НАСВ, м. Львів)
ЛУЧУК Е.В., к.т.н., с.н.с. (НЦ СВ НАСВ, м. Львів)
СТАДНИК В.В., к.н. із соц. ком. (НЦ СВ НАСВ, м. Львів)
ПАШКОВСЬКИЙ В.В., к.т.н., с.н.с. (НЦ СВ НАСВ, м. Львів)
ЦИБУЛЯ С.А. к.т.н. (НЦ СВ НАСВ, м. Львів)
ГАПЕСВА О.Л., к.і.н., с.н.с. (НЦ СВ НАСВ, м. Львів)
КЛОЧКО Р.М. (НАСВ, м. Львів)
МОРДАЧ В.О. (НАСВ, м. Львів)
ЮРКЕВИЧ Р.М., к.т.н. (НАСВ, м. Львів)
ВОЛОЩУК М.Я. (НАСВ, м. Львів)
ЧОРНЯК І. І. (НАСВ, м. Львів)
ОЗЕРОВА Г.І. (НАСВ, м. Львів)
Секретар організаційного комітету – ІВАХІВ О.С., к.політ.н. (НАСВ, м. Львів)

ВЧЕНИЙ СЕКРЕТАР КОНФЕРЕНЦІЇ

ЛУЧУК Е.В., к.т.н., с.н.с. (НЦ СВ НАСВ, м. Львів)

ПЛЕНАРНЕ ЗАСІДАННЯ

Начальник Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного
генерал-лейтенант Ткачук П.П., доктор історичних наук, професор, заслужений працівник
освіти України

ВІТАЛЬНЕ СЛОВО ДО ГОСТЕЙ ТА УЧАСНИКІВ МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

Шановні товариші генерали, офіцери, учасники та гості конференції!

Минув рік після нашої останньої зустрічі на минулій конференції. І сьогодні, напередодні славного ювілею – двадцятип'ятиріччя незалежної України, радий Вас бачити та сердечно привітати у стінах тепер вже Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного. Цей високий статус Академія отримала за вагомі успіхи у підготовці офіцерів для Збройних Сил України та ефективну наукову і науково-технічну діяльність.

Наша зустріч, як і минулорічна, відбувається у складній воєнно-політичній обстановці. Більше двох років триває війна на Сході України. Захоплення Росією Криму у лютому 2014 року, пряме збройне втручання й розв'язання так званої «гібридної війни» призвели до втрати частини території держави, значних людських жертв. Вони є як серед воїнів Збройних Сил України, так і серед мирних жителів країни. Серед загиблих – і випускники нашої Академії. Вони і всі воїни АТО з честю виконали свою місію із захисту українського народу від агресора.

Сучасна «гібридна війна», так на сьогодні називають агресію Російської Федерації, дала чітко всім зрозуміти, що гарантувати незалежність та цілісність нашої держави може лише боездатне, оснащене ефективною зброєю і добре навчене військо. При цьому величезна відповідальність щодо покращення бойового застосування військ у зоні АТО покладається на воєнну науку. Загроза широкомасштабного вторгнення російських військ залишається на порядку денному. У цій ситуації слід докласти усіх зусиль щодо покращення підготовки Збройних Сил та модернізації озброєння й випуску ефективної вітчизняної військової техніки.

Певні напрацювання вже є. Це – нові танки «Оплот» та «Булат», бронетранспортери БТР-4, броньовані та вантажні військові автомобілі КраЗ, броньовані автомобілі «Козак», високоточні протитанкові ракетні комплекси «Стугна-П», танкові керовані ракети «Комбат», сучасні системи активного захисту бронетехніки «Ніж», гармати та протитанкові ракети для бронетранспортерів «Бар'єр», високоточні артилерійські боеприпаси для артилерії «Квітник», системи супутникової навігації «Базальт», цифрові планшети для проведення розрахунків та передачі даних, сучасні цифрові УКВ та КВ радіостанції.

Забезпечення Збройних Сил України новими видами озброєння та військової техніки є актуальним питанням. Актуальність його полягає ще і в тому, що рівень технічної оснащеності істотно впливає на окремі важливі напрями військової реформи, що сьогодні триває у Збройних Силах України. Зокрема, спостерігається залежність перспективної структури і кількісних показників Збройних Сил передусім від якісних показників озброєння і військової техніки. Крім того, впровадження нового озброєння є чинником активного пошуку нових форм і способів їх застосування.

Президент України – Верховний Головнокомандувач Збройних Сил України Петро Порошенко доручив прискорити розробку та ухвалення Державної цільової оборонної програми розвитку озброєння та військової техніки на період до 2020 року, щоб на 4 роки наперед чітко знати, які види озброєнь і в якому році будуть впроваджені у серійне виробництво та надійдуть до Збройних Сил.

Послідовний еволюційний розвиток будь-якої системи неможливий без спроб зазирнути у завтрашній день. Це дозволить уникнути помилок, допущених раніше, і виявити нові шляхи досягнення прийнятних із воєнної, технічної і економічної точок зору результатів. Давайте сьогодні реально вести розмови про те, що ми маємо і що нам хотілося б мати у майбутньому, а також, підкреслюю, як слід концентрувати спільні зусилля для досягнення значущих результатів.

Мобілізація та поєднання зусиль у вирішенні конкретних наукових завдань науково-дослідних установ, підприємств, військових частин з відповідними виробничими та інтелектуальними ресурсами і достатнім матеріально-технічним і фінансовим забезпеченням покращать якість і скоротять час розробки принципово нових зразків озброєння і техніки.

Звертаюсь до усіх учасників конференції з проханням не притримуватись сталих положень, шаблонів і не боятися сказати нове слово у воєнній науці, висловлювати нові ідеї та оперативно впроваджувати наукові досягнення. Сподіваюся, що в результаті нашої роботи будуть критично оцінені можливі підходи щодо вирішення існуючих у Сухопутних військах проблемних питань розвитку озброєння та військової техніки та визначені перспективи їх розв'язання.

Оголошую традиційну щорічну Міжнародну науково-технічну конференцію «Перспективи розвитку озброєння та військової техніки Сухопутних військ» відкритою.

Запрошую всіх присутніх до взаємозацікавленої та конструктивної роботи, до професійного обговорення проблем та виходу на прийняття необхідних рішень щодо захисту України від ворога.

Дякую за увагу!

Директор Навчально-наукового центру підготовки науково-педагогічних кадрів
Державного університету телекомунікацій
Мосов С.П., заслужений діяч науки і техніки України,
лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки, д.військ.н., професор

**СИСТЕМНІ ВИМОГИ ЩОДО СТВОРЕННЯ (ЗАКУПІВЛІ) І ВПРОВАДЖЕННЯ
БЕЗПЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ ДЛЯ ВИКОНАННЯ ЗАВДАНЬ
ВІЙСЬКОВОГО ТА ПОДВІЙНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ**

Системний аналіз широкого спектра завдань військового та подвійного призначення, що виявилися необхідними для вирішення із застосуванням безпілотних авіаційних комплексів (далі – БпАК) у межах проведення Антитерористичної операції (далі – АТО) в інтересах Збройних Сил України, Державної прикордонної служби України, Національної гвардії України та Державної служби України з надзвичайних ситуацій, вказав на відсутність узагальнених методичних підходів до розробки та систематизації вимог, що стосуються створення (закупівлі) і впровадження БпАК в Україні.

У найближчий час для вирішення завдань спостереження (моніторингу) з повітря інших споживачів в Україні, до яких можна віднести ще низку міністерств і державних структур, потреба у використанні безпілотних літальних апаратів (далі – БПЛА) буде з часом лише зростати.

Як показав наявний український досвід, кожний суб'єкт виконавчої влади зі складу так званих силових міністерств намагається окремо від інших займатися питаннями використання різноманітних аматорських БПЛА та розробки вимог до БпАК, що не вважається ефективним з позиції світового досвіду. На це багато разів зверталася нами увага ще в період 2001–2013 рр. у низці наукових доповідей, статей і монографій. Разом з тим сучасний стан вирішення питання щодо розробки системних вимог, пов'язаних із створенням (закупівлею) і впровадженням БпАК, визначає його проблемність та актуальність в умовах сьогодення.

Більшість країн світу, займаючись проблемами технічного переозброєння власних збройних сил, особливу увагу приділяють питанню розвитку безпілотної авіації. Створення БпАК було визвано, у першу чергу, прагненням забезпечити безпеку льотчику та зменшити витрати на виготовлення самого літального апарата, що обумовило широке застосування БПЛА у бойових діях. Зазначені фактори продовжують і сьогодні визначати актуальність теми БПЛА, але за досвідом застосування БПЛА в сучасних воєнних конфліктах виникає чимало чинників, які певним чином впливають і формують облік і вимоги до майбутніх БпАК, у тому числі в умовах України.

Час від часу в нашій країні виникало питання щодо розвитку такого перспективного напрямку, як створення БпАК. Незважаючи на його актуальність дієвих заходів з боку потенційних замовників не відбувалося аж до початку бойових дій у південно-східному регіоні України. Підтвердженням обмеженості такого інтересу є статистика на винаходи та корисні моделі ДП «Український інститут інтелектуальної власності». Відсутність перспективного ринку споживачів в Україні тривалий час підтверджувалася відсутністю патентування з боку іноземних заявників. Обмеженість патентів на вітчизняні винаходи також стала яскравим підтвердженням відсутності відповідного ринку. Наявність патентів на корисні моделі лише персоніфікує недоцільність проведення кваліфікаційної експертизи внаслідок відсутності реального та масового споживача, а також конкуренції.

Враховуючи дані з відкритих засобів масової інформації, сьогодні має місце активізація створення та застосування БпАК в інтересах вирішення завдань військового та подвійного призначення. За повідомленням ДК «Укроборонпром» у ЗМІ, Збройні Сили мали отримати на озброєння БпАК «Spectator», а також у найближчій перспективі ще один безпілотник «Observer».

За чисельними повідомленнями ЗМІ, має місце факт активного створення різноманітних за типом та призначенням БПЛА від низки фірм і фізичних осіб, які вже пройшли випробування під час активних бойових дій у ході АТО та пропонуються до серійного створення на їх базі БпАК і подальшого використання в інтересах виконання спеціальних завдань. Разом з цим поза увагою залишилося відпрацювання системних вимог щодо створення (закупівлі) та впровадження БпАК, які мають стати базовими та впливати з формалізованого переліку таких завдань, що притаманні Збройним Силам України, Національній гвардії України, Державній прикордонній службі України чи Державній службі України з надзвичайних ситуацій з урахуванням їх участі у бойових діях під час захисту території від вторгнення агресора. На основі зазначеного переліку завдань має визначатися повний перелік об'єктів, виявлення (ураження) яких буде покладено на БПЛА та його оператора.

Тактико-технічні вимоги до БпАК, склад його корисного обладнання обумовлюються, як правило, переліком об'єктів, вимог до їх викриття (ураження) і рівня розпізнавання (тип, клас, вид), погодних умов, пори року, часу доби, характеристик місцевості, способів і засобів маскування цих об'єктів, а також ступеня впливу засобів радіоелектронного придушення та радіоелектронної боротьби з боку противника під час польоту БПЛА.

Розробці тактико-технічних вимог передують висунення оперативно-тактичних вимог, в яких потрібно проінсталювати весь перелік типових завдань, перелік і характеристики об'єктів розвідки (спостереження чи ураження), елементи тактики бойового (оперативного) застосування БпАК, а також кількісні критерії оцінювання ефективності застосування БпАК.

При цьому слід звернути увагу на те, що перевагу треба надавати БпАК, що випускаються на заводській базі. Підприємство має забезпечувати запасними частинами, виконувати заводський ремонт із заміною деталей та обладнання, а також ремонт і заміну двигуна та корпусу БПЛА. Саме такий комплекс може бути поставлений у перспективі на озброєння чи включений до технічного забезпечення відповідної державної структури.

Для аудиторної підготовки операторів з тактики спостереження та оперативного дешифрування об'єктів розвідки (спостереження чи ураження) потрібні спеціалізовані симулятори польоту БПЛА з відтворенням різноманітної характерної об'єктової обстановки.

Необхідно також мати діючий на постійній основі цикл підготовки, допідготовки та підвищення кваліфікації операторів БПЛА, а також різноманітних за фахом спеціалістів з експлуатації, обслуговування та ремонту БпАК. Разом з цим БпАК у ході його експлуатації вимагає наявності місць для зберігання, регулярного технічного обслуговування та відповідного ремонту.

Для підготовки операторів БПЛА як фахівців з питань розвідки (спостереження чи ураження) мають бути адекватно відтворені на спеціально створеному навчальному полігоні за напрямом замовника всі необхідні об'єкти з використанням елементів місцевості та штучних елементів маскування.

Вимагається розробка навчально-методичного комплексу для підготовки фахівців на рівні «молодший спеціаліст» і «бакалавр» за напрямом «застосування безпілотних авіаційних комплексів» з питань: управління польотом БПЛА; тактики виконання типових завдань розвідки (спостереження чи ураження); дешифрування даних розвідки й спостереження в масштабі реального часу та режимі руху зображення; інформаційного забезпечення обробки та дешифрування даних; бойової підготовки в частинах замовника; технічного обслуговування; ремонту в польових умовах; зберігання та транспортування тощо.

Для реалізації напряму «застосування безпілотних авіаційних комплексів» необхідно створити відповідну систему підготовки фахівців.

Підбиваючи підсумки, треба наголосити, що настав час активного застосування БпАК для оперативного вирішення завдань розвідки (спостереження чи ураження) військового та подвійного призначення. Прийняття в найближчому майбутньому на озброєння чи на технічне забезпечення відповідних служб БпАК є питанням актуальним, дуже своєчасним і має гарну перспективу.

Подальші дослідження мають відбуватися за такими напрямами: розробка чи закупівля готових БпАК, здатних виконувати завдання розвідки (спостереження чи ураження); дослідження можливостей застосування спектрозональної чи багатоспектральної апаратури на борту БПЛА для підвищення достовірності та забезпечення повноти інформації про об'єкти розвідки та спостереження; створення системи підготовки фахівців з питань застосування, експлуатації та ремонту БпАК як окремого напряму підготовки; розробка навчально-методичного забезпечення підготовки фахівців по БпАК; створення спеціальних навчальних полігонів для підготовки та допідготовки операторів БПЛА; створення спеціалізованих підрозділів у складі безпосередніх користувачів, діяльність яких буде пов'язана з використанням БпАК; розробка керівних документів щодо застосування БпАК, у тому числі настанови з виконання польотів БПЛА в межах спільного використання повітряного простору.

Государственное предприятие
«Харьковское конструкторское бюро по машиностроению имени А.А. Морозова»
Глебов В.В., д.т.н., с.н.с.

БРОНЕТАНКОВАЯ ТЕХНИКА ДЛЯ ВООРУЖЁННЫХ СИЛ УКРАИНЫ

Обеспечение и поддержание высоких технических характеристик бронетанковой техники – процесс постоянный, на который влияют многие факторы. Ситуация, сложившаяся в Украине в последние годы, требует наличия в Вооружённых Силах бронетанковой техники с высокими техническими характеристиками. Эти характеристики должны обеспечиваться и поддерживаться на протяжении всего активного жизненного цикла образца.

В подразделениях Национальной гвардии и Сухопутных войск находятся разработанные в ГП «ХКБМ» бронетранспортеры БТР-3Е1, БТР-3Е1У (изготовитель – Киевский БТЗ) и БТР-4Е (изготовитель – ГП «ХКБМ»). В Национальную гвардию поставлены 2 динамических тренажёра экипажа БТР-4Е (разработчик и изготовитель – ГП «ХКБМ»).

Анализ эксплуатации бронетранспортёров в условиях выполнения реальных задач показывает, что дефекты носят как конструктивный, производственный, так и эксплуатационный характер.

По доработке конструкции и качеству изготовления бронетранспортёров и их комплектующих намечены и реализуются соответствующие мероприятия.

Эксплуатационные дефекты во многом связаны с эффективностью обучения экипажей, обеспечением технического обслуживания и ремонта (текущего, капитального) изделий. Эта проблема имеет свое решение.

Начиная с 1996 г. в ХКБМ параллельно с созданием статических и динамических тренажеров экипажей разрабатывались комплекты плакатов и компьютерные системы обучения. Компьютерные системы обучения / учебно-проекционные программы позволяют изучить состав изделия и назначение отдельных узлов и систем, их функционирование, порядок монтажа, демонтажа, регулировки и технического обслуживания.

Для заказа запасных частей и формирования ремонтных комплектов необходимы каталоги сборочных единиц и деталей изделий БТТ. ХКБМ имеет опыт создания таких каталогов и готово разработать и изготовить их для МОУ и подразделений Сухопутных войск.

В войсковых подразделениях существует острая необходимость в специализированных машинах с оборудованием, позволяющим проведение технического обслуживания и текущего ремонта вооружения, система управления огнем, механизм заряжания, электрооборудования, силовых установок, трансмиссии, ходовой части и др. Такая машина создана для БТР-4, изготовлено 6 образцов МТОР-БТР.

Учитывая, что находящиеся в Вооруженных Силах изделия бронетанковой техники значительно различаются по времени разработки и изготовления, оптимальны два направления модернизации:

1. Модернизация при проведении капитального ремонта на ремонтных заводах:

- повышение уровня огневой мощности за счёт применения современных прицельных комплексов и боевых модулей;

- повышение характеристик защищённости за счёт применения индивидуальных маскировочных комплексов и систем противодействия наведению / прицеливанию оружия;

- оснащение современными цифровыми помехозащищёнными средствами связи, навигацией.

2. Поэтапное производство модернизированных изделий на предприятиях-изготовителях, предусматривающее внедрение:

- рекомендаций по опыту действий подразделений Вооружённых Сил;

- мероприятий по повышению надёжности работы узлов и систем, унификацию изделий;

- мероприятий, направленных на повышение тактико-технических характеристик изделия.

Для проведения модернизации и в первом, и во втором случае необходимо выполнить в сжатые сроки соответствующие опытно-конструкторские работы. Это позволит уже в 2017 году иметь модернизированные образцы БТТ.

Чтобы оснащать в 2020÷2025 гг. Вооружённые Силы бронетанковой техникой с высокими техническими характеристиками, необходимо уже сейчас начинать работы по созданию новых образцов.

Основным направлением мирового развития БТТ в настоящее время является создание высокозащищенных многофункциональных базовых шасси, в т.ч. создание универсальной плавающей боевой платформы массой 15÷16 т, которая может применяться для создания различных боевых и специальных машин боевого, технического и тылового обеспечения.

Сложилась целостная система современных требований не только к одиночным образцам, но и к системе образцов, образующих подразделения тактического звена.

Учитывая вышеизложенное, наиболее актуальными и востребованными темами могут быть – создание перспективного танка, разработка плавающей модификации ТБKM «Дозор-Б», создание тяжёлой БМП, создание отечественной БМД, создание колёсной боевой бронированной системы.

Работу над новыми образцами БТТ необходимо проводить с привлечением международной кооперации. При этом использовать:

- передовые технологии, которыми владеют украинские разработчики;

- узлы и системы, производство которых освоено предприятиями в других странах;

- современные зарубежные технологии за счет приобретения или совместного использования.

Предлагаемая организация работ сохранит научно-технический потенциал отечественных разработчиков и возможности производителей БТТ, обеспечит Вооружённые Силы техникой с высокими характеристиками.

Создание международной кооперации позволит Украине быстрее интегрироваться в международную систему стандартов и объединить усилия в продвижении совместной продукции на рынке вооружений.

**ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ БОЙОВИХ БРОНЬОВАНИХ МАШИН
ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ**

Досвід воєнних конфліктів останніх десятиріч, та зокрема Антитерористична операція на Сході України, свідчить, що бойові броньовані машини (ББМ) продовжують відігравати важливу роль у вирішенні широкого спектра бойових завдань, що покладаються на підрозділи сухопутних військ.

Очевидно, що значення показників бойових властивостей зразків ББМ та способи їх бойового застосування повинні відповідати умовам їх бойового застосування.

Чітко виражені позиційні форми ведення збройної боротьби, великі втрати піхоти від стрілецької зброї та артилерії під час прориву підготовленої оборони, характерні для часів Першої світової війни, створили передумови для створення танків – наступального засобу для ведення бойових дій при безпосередньому вогневому контакті. Бойове застосування танків в часи Першої світової війни змінило характер ведення збройної боротьби. Рівень розвитку засобів захисту танків дозволяв успішно вирішувати бойові завдання з прориву підготовленої оборони противника в часи Другої світової війни та збройних конфліктах післявоєнних років. Для того, щоб піхота встигала за танками, підтримувала їх в лінійних бойових порядках, а також для її перевезення до поля бою практично одночасно з танками було створено бронетранспортер (БТР). З метою забезпечення захисту (від стрілецької зброї, осколків, зброї масового ураження), підвищення мобільності піхоти для ведення бойових дій в лінійних бойових порядках з танками та їх підтримки в 60-х роках минулого століття з'явилась бойова машина піхоти (БМП).

Існуючий парк ББМ ЗС України був сформований в часи «холодної війни». Він являє систему взаємодіючих та взаємодоповнюючих бойових засобів (танки – БМП – БТР). Його склад визначався бойовими завданнями, які відповідали воєнно-політичним, воєнно-стратегічним поглядам на ведення збройної боротьби (ведення глибоких наступальних фронтових та армійських операцій на усій території Європи в умовах застосування зброї масового ураження (ЗМУ)), рівню розвитку озброєння та військової техніки (ОВТ), науково-технічним та виробничо-економічним можливостям тих часів.

Недостатній рівень розвитку засобів ураження ББМ, інформаційних технологій (засобів зв'язку і управління) дозволяли в ті часи вести бойові дії великими військовими формуваннями, що діяли на дальностях досяжності зброї та просувались у міру знищення противника.

Отже, для збройної боротьби минулого століття була характерна стратегія так званих прямих (контактних) дій. Усі без виключення ББМ існуючого парку ЗС України були створені для реалізації цієї стратегії.

Що змінилось сьогодні?

Змінились умови бойового застосування ББМ та погляди на застосування ЗМУ. Україна стала незалежною державою з оборонною воєнною доктриною. Географічні умови України відрізняються від умов європейського театру воєнних дій, під які створювались існуючі зразки ББМ. Широке застосування у військовій сфері досягнень в області інформаційних технологій привело до суттєвого підвищення ефективності сучасних систем озброєння, зміни характеру ведення збройної боротьби. Суттєве збільшення дальності, швидкості, точності та вибірковості впливу сучасних систем озброєння обумовило розширення просторових, скорочення часових показників вирішення завдань і необхідність ведення бойових дій невеликими підрозділами (бойовими групами).

Зміни умов бойового застосування ББМ полягають у різкому підвищенні можливостей засобів їх ураження, зростанні кількості різнотипних цілей, зміні законів розподілу попадань за кутами обстрілу, а також переході від лінійної взаємодії конфліктуючих сторін до просторової зонально-об'єктової взаємодії автономних бойових груп, які одночасно ведуть розвідувально-ударні, переважно неконтактні дії на різних напрямках.

Суттєвий дисбаланс в розвитку засобів захисту ББМ та засобів їх ураження, постійне удосконалення, масовість та різнотипність останніх загострили проблему ефективного застосування ББМ. Це підтверджує досвід бойового застосування ББМ у воєнних конфліктах останніх двох десятиріч та зокрема Антитерористична операція на Сході України. Втратили актуальність відкриті наступальні дії в лінійних бойових порядках, відбувається поступовий перехід до стратегії непрямих дій.

Чому танки широко використовуються в Антитерористичній операції на Сході України? По-перше, тому що більше нічого немає. БМП та БТР для комплектування новостворених механізованих та мотопіхотних бригад недостатньо. По-друге, через відсутність достатньої кількості сучасних протитанкових засобів. По-третє, збройна боротьба має чітко виражений позиційний, окопний характер, тому що одна сторона змушена дотримуватись домовленостей та вести оборонні дії.

Характерними особливостями сучасної збройної боротьби, які безпосередньо впливають на розробку перспективних типів ББМ, є:

1. Необов'язковість реалізації високих значень показників бойових властивостей в одному зразку, що, як правило, збільшує його складність та вартість. Доцільність розподілу бойових задач між різними просторово розосередженими засобами (розвідки, управління, ураження) з метою створення мережі інформаційно взаємодіючих засобів, що складають бойову систему.

Це пояснюється протиріччям між необхідністю вирішення бойових задач зі значно розширеними просторовими показниками, з одного боку, та економічною недоцільністю зосередження та застосування на великих територіях високовартісних зразків.

2. Абстрагування від особливостей платформ. Це значить, що вести збройну боротьбу можна озброєнням та військовою технікою, розміщеними на різних не обов'язково спеціалізованих, складних, високовартісних платформах, успішне функціонування яких передбачає наявність спеціальної забезпечуючої інфраструктури.

Отже, збройна боротьба перейшла з рівня протистояння окремих зразків (платформоцентрична ідеологія) до протистояння бойових систем. Часи, коли поява окремого типу БМ могла серйозно вплинути на ефективність застосування військ, як, наприклад, поява танка в Першій світовій війні, безповоротно пройшли.

Таким чином, сучасні умови бойового застосування БМ показують зовсім інший шлях розвитку БМ. Він полягає в переході до створення менш універсальних за бойовими властивостями і тому суттєво більш дешевих типів БМ, орієнтованих на мережеве застосування.

Але в основі існуючих підходів до створення перспективних типів БМ лежить принцип симетричного розвитку, що передбачає порівняльну оцінку близьких за призначенням або однотипних зразків та створення аналогів вже існуючих. Відбувається еволюційний розвиток вже існуючих типів БМ, створених для зовсім інших умов бойового застосування.

При цьому технічний вигляд БМ формується, як правило, не за принципом системної дуельності, яка характерна для сучасної збройної боротьби, а за принципом дуельності на рівні окремих зразків.

Але, як свідчить досвід, намагання реалізувати одночасно високі показники бойових властивостей в одному з існуючих типів, які і без того знаходяться на межі вичерпування конструктивних резервів, призводить до виникнення серйозних проблем, до яких відносяться: зростання габаритних розмірів, бойової маси та складності; висока вартість; проблеми забезпечення захисту; великі терміни розробки та відновлення. В умовах обмежених економічних можливостей держави це неминуче веде до не виправданих витрат та відставання.

Такий підхід вигідний розробникам, які здатні виробляти тільки «традиційні» високовартісні типи БМ, призначені для вирішення бойових завдань, актуальних в минулому столітті, та звикли до добре фінансованих НДДКР, але не вигідні споживачам – збройним силам і державі. Підтвердженням невдалих спроб створення високозахисних зразків БМ є американська програма Ground combat vehicle.

Зміни характеру ведення збройної боротьби та умов бойового застосування БМ викликають необхідність відходу від шаблонних, стереотипних поглядів на застосування БМ, що характерні для другої половини минулого століття.

Досвід воєнних конфліктів та результати проведених досліджень підтверджують, що раціональний вибір типу БМ є реальною можливістю вирішення проблеми підвищення їх бойової ефективності. Основними шляхами при цьому є: відхід від стереотипного мислення, яке ґрунтується на симетричному розвитку БМ; створення перспективних типів БМ з урахуванням географічних умов України, принципово новим поєднанням бойових властивостей та орієнтованих на мережеве застосування; підвищення бойової ефективності перспективних типів БМ поєднанням необхідного рівня бойових можливостей взаємодоповнюючих бойових машин та змінених способів їх бойового застосування.

Національна академія сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного

Литвин В.В., д.т.н., професор

Лучук Е.В., к.т.н., с.н.с.

Живчук В.Л., к.т.н.

МОДУЛІ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ТАКТИЧНОЇ ЛАНКИ

Ефективність застосування військ (сил) сучасних збройних сил значною мірою залежить від рівня розвитку системи управління, який, у свою чергу, визначається ступенем їх автоматизації. Автоматизація управління може суттєво підвищити бойові можливості військ (сил) і одночасно в декілька разів скоротити час, що витрачають органи управління на планування дій і доведення завдань до підлеглих. Автоматизована система управління (АСУ) тактичної ланки Сухопутних військ Збройних Сил України – це сукупність взаємозалежних органів та пунктів управління, обладнаних комплексом комп'ютерних

апаратно-програмних засобів підтримки прийняття рішень та засобів зв'язку, що забезпечують ефективне управління з'єднаннями, частинами і підрозділами як під час військових зіткнень, так й під час навчання та підготовки військових кадрів. Система підтримки прийняття рішень (СППР) є центральною компонентою такої АСУ. Вона дає змогу моделювати перебіг бойових дій, виробляти близькі до оптимальних за певними критеріями варіанти рішень та надавати їх для рекомендацій командирам тактичних ланок.

У склад СППР входять модулі розвідування, імітаційного моделювання, цілерозподілу, коригування стрільби, а також база знань, подана у вигляді онтології, та база даних, в якій зберігається поточний стан військ.

Для збору опрацювання та передачі розвідувальних даних розроблено мобільну прикладну програму «Military Intelligence». Вона призначена для збору та узагальнення відомостей про бойовий склад, положення, стан угруповань військ наземного противника, характер його дій і намірів, сильних та слабких сторін, а також ступінь та характер інженерного обладнання. Прикладна програма надає такі можливості: швидко визначити власне місце розташування; розставити на карті об'єкти відповідні тим, що на розвідувальній території; автоматичне визначення їх координат; можливість охарактеризувати об'єкт, використовуючи піктограми військових стандартів та доданням власних коментарів; можливість надання штабу онлайн перегляду розвідувальної території; занесення всіх відомостей в базу даних, яка відображатиметься в штабі.

Вимоги до апаратно-програмного забезпечення: операційна система Android версії 4.0.4 та вище; разове підключення до мережі Інтернет; потрібно не менше ніж 10 Мб вільного місця в пам'яті пристрою. Безпека передачі даних через мережу Інтернет відбувається за допомогою IPSec (Internet Protocol Security), комплекс, що включає в себе цілий набір протоколів: протокол безпеки зв'язку IKE; протоколи шифрування (DES, 3DES, AES, RSA); протоколи перевірки достовірності даних (MD5, SHA-1); протокол обміну ключами (DH).

Після запуску програми на карту наноситься об'єкт, що спостерігається. Додаток дає змогу передати зібрані дані на автоматизоване робоче місце командира тактичної ланки, вивантажити дані, очистити карту, здійснити відеотрансляцію території, зберегти дані в пам'яті пристрою або надіслати на автоматизоване робоче місце командира тактичної ланки. Експериментальні дослідження щодо ефективності розробленої прикладної програми проводились на основі підключення до мережі Інтернет, однак в майбутньому планується його використання в спеціалізованих військових комунікаційних мережах.

Згідно з отриманими даними про противника, командир моделює розташування власних військ. Для цього використовується модуль імітаційного моделювання перебігу бою. На карту наносяться власні та чужі війська й запускається відповідний модуль. Основні дані для моделювання перебігу бойових дій зберігаються в онтології. Модуль також дає змогу знаходити найкращу позицію розташування бойових машин під час бою. В якості карт місцевості в цьому модулі використано геоінформаційну систему «ArcGIS».

Вхідними даними для модуля цілерозподілу є ймовірнісні оцінки знищення противника в залежності від вогневого засобу, відстані до противника, різного роду коефіцієнтів (видимості, місцевості, прохідності тощо). Ці ймовірнісні величини зберігаються в онтології й визначені на основі нормативних документів. На виході модуля отримуємо вектор, елементами якого є пара («наш вогневий засіб»-«ціль противника»).

Мобільна прикладна програма «Adjustment» дає змогу здійснити пробну стрільбу для визначення відстані до цілі і встановлення правильного прицілу. Містить такі можливості: дає змогу охарактеризувати ціль та визначити координати позиції снайпера; ввести час польоту та здійснити стрільбу для визначення відстані до цілі і встановлення правильного прицілу; щоразу передавати інформацію в штаб; збільшити та зменшити масштаб території; отримати результати поправки до цілі після третього та четвертого пострілу. Вимоги до апаратно-програмного забезпечення та безпека передачі даних такі ж, як і у додатку «Military intelligence».

Поняттями, які зберігаються в онтології, є: бойові машини, гармати, артилерійські снаряди тощо. Відношеннями між поняттями є: «має максимальну швидкість», «має гармату» тощо. В онтології містяться дані з нормативних таблиць, в яких відображені коефіцієнти (переведення з одних величин в інші, ефективності вогневих засобів тощо), різні нормативні розрахункові величини (ймовірності ураження цілей в залежності від відстані та вогневого засобу, кількість боекомплекту тощо), усередині нормативів виконання окремих дій підрозділів, вогневі можливості артилерійських підрозділів тощо. Конкретні екземпляри понять зберігаються у базі даних. Це дає змогу командирам тактичних ланок відслідковувати стан власних підрозділів.

Отже, розроблено окремі модулі, які входять у склад СППР командирів тактичних ланок. Розроблені модулі дають змогу автоматизувати збір та передачу розвідувальних даних, рекомендувати командирам тактичної ланки розстановку військ, можливий цілерозподіл вогневих засобів за цілями противника, коригування стрільби.

ДП ХКБМ

Вакуленко В.В., к.т.н.

Національний технічний університет «ХПІ»

Ткачук М.А., д.т.н., професор

НІЦ УК «РТХ»

Литвиненко О.В., д.т.н.

Центральний науково-дослідний інститут озброєння і військової техніки

Бруль С.Т., к.т.н., с.н.с.

ПРОБЛЕМНІ АСПЕКТИ ПРОЕКТНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ЛЕГКОБРОНЬОВАНИХ МАШИН ТА ШЛЯХИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЇХНІХ ТАКТИКО-ТЕХНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК

На сьогодні легкоброньовані бойові машини (ЛББМ) складають суттєву та важливу частину озброєння Сухопутних військ Збройних Сил України. Це бронетранспортери, бойові машини піхоти, багатоцільові тягачі, бойові машини десанту тощо. Серед них є модернізовані або відновлені машини типу БТР-70, БТР-80, БМП-1, БМП-2, а також машини відносно нові – БТР-3Е, БТР-4 тощо.

Основними проблемними питаннями як для машин, що давно знаходяться на озброєнні, так і для тих, що використовуються недавно, є забезпечення вогневої потужності, рухливості та захищеності. Завдяки застосуванню нових бойових модулів, оснащених малокаліберними автоматичними гарматами, та нових захисних бронематеріалів, а також завдяки підвищенню потужності двигунів, якими вони комплектуються, ЛББМ набувають підвищених тактико-технічних характеристик (ТТХ) за означеними напрямками. Разом із тим, розглядаючи нові проектно-технологічні рішення як варіативні узагальнені параметри, отримуємо ситуацію, коли із деякої стартової точки (або аналог, або попередник, або немодернізована машина) відбувається перехід до наступної, причому змінюються усі важливі проектно-технологічні параметри. При цьому критерії, які висувуються до поліпшення ТТХ ЛББМ, є конкуруючими. Крім того, варіювання окремих параметрів здійснює різноспрямований вплив на окремі складові ТТХ. На додаток до цього існує ряд обмежень, яким повинні задовольняти ті чи інші характеристики ЛББМ.

Таким чином, виникає складна оптимізаційна задача, яка вимагає застосування процедур пошуку такого рішення, яке задовольняє комплексу критеріїв та обмежень. При цьому застосування тих чи інших процедур пошуку оптимального проектно-технологічного рішення передбачає багаторазове розв'язання задач аналізу різноманітних фізико-механічних процесів і станів, які реалізуються при бойовому застосуванні ЛББМ: напружено-деформований стан, руйнування, динаміка руху, які впливають на міцність, жорсткість, захищеність тощо. Самі задачі аналізу є достатньо складними та потребують, як правило, залучення числових методів моделювання, а також потужних обчислювальних ресурсів. Проте ще більш важливим стримуючим чинником є не тільки складність задач аналізу, але й спосіб їхньої реалізації при практичних дослідженнях.

Задля вирішення цієї проблеми пропонується розробка спеціальних методів та моделей, які забезпечують варіативність, цілісність та безконфліктність при цілеспрямованій зміні об'єкта досліджень.

У кінцевому підсумку створено інструмент обґрунтування проектно-технологічних рішень на основі комплексу числового моделювання процесів і станів в елементах ЛББМ задля досягнення їхніх високих ТТХ.

СЕКЦІЯ 1

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ОЗБРОЄННЯ І ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ МЕХАНІЗОВАНИХ І ТАНКОВИХ ВІЙСЬК

Андрєєв І.М.
НАСВ

ЩОДО ПРОБЛЕМ РОЗРОБКИ МЕТОДИЧНОГО АПАРАТУ ВИЗНАЧЕННЯ ОПЕРАТИВНО-ТАКТИЧНИХ ВИМОГ ДО ОЗБРОЄННЯ

З проблематики методології визначення ОТВ до ОВТ проведено значну кількість досліджень, які умовно можна поділити на наступні етапи: етап розробки основних концептуальних положень з формування ОВТ та етап деталізації вимог до окремих систем, комплексів та зразків ОВТ, розробка відповідних методик, математичних та логіко-мовних засобів.

Якщо на першому етапі досліджень визначалося, що ОТВ можуть висуватися до систем озброєння, а до зразків зброї висуваються тільки тактико-технічні вимоги, то у дослідженнях другого етапу зазначені два основних аспекти визначення ОТВ:

- формування ОТВ здійснюється до рівня систем, комплексів і зразків ОВТ;
- відбувається поступовий перехід від переважного аналізу бойових можливостей формувань (угруповань) родів військ і видів ЗС до аналізу бойових можливостей міжвидових угруповань ЗС.

Це свідчить про те, що у цих аспектах починають враховуватися погляди на «мережецентричну війну», при якій показники ТТХ окремої системи ОВТ без урахування зв'язку її з рештою компонентів Збройних Сил в принципі не формуються.

Основний чинник, який сприяв змінам у поглядах до формування ОТВ до ОВТ, є істотне зростання ролі системних властивостей озброєння, взаємозв'язку і взаємозалежності його елементів, викликане революційним розвитком інформаційних технологій.

По-друге, в сукупність завдань, вирішення яких повинні забезпечувати системи озброєння видів ЗС і родів військ, необхідно включати «міжвидові» завдання, що вирішуються угрупованнями ЗС змішаного складу.

По-третє, класичні системи зброї є вузькоспеціалізованими і в умовах ведення «мережецентричної війни», не повною мірою відповідають сучасним вимогам. На зміну їм приходять бойові системи.

Розглянуті чинники приводять до необхідності винайдення абсолютно нових підходів до формування ОТВ і вимагають розробки нових і корекції існуючих логіко-мовних засобів.

На сьогодні керівним документом, який регламентує порядок розробки оперативно-тактичних (оперативно-стратегічних) вимог до систем озброєння та військової техніки, є «Організаційно-методичні рекомендації з формування оперативно-стратегічних і оперативно-тактичних вимог до перспективних зразків (комплексів, систем) озброєння та військової техніки», затверджені начальником Генерального штабу – Головнокомандувачем Збройних Сил України 26.11.2009 року, який має рекомендаційний характер та не враховує наведені вище зміни.

Державними стандартами, які регламентують порядок розробки озброєння і військової техніки і застосовуються сьогодні, такі поняття, як оперативно-стратегічні та оперативно-тактичні вимоги до зразків, систем (комплексів) озброєння та військової техніки, не використовують. У них визначаються такі поняття, як загальні тактико-технічні вимоги та тактико-технічні вимоги.

Наведені вище нормативні документи не повною мірою враховують тенденції розвитку збройної боротьби на сучасному етапі та потребують перероблення з урахуванням сучасних вимог. Немає потреби нагадувати про те, що нормативна база щодо формування ОТВ до ОВТ, яка спирається на сучасні тенденції розвитку збройної боротьби, має вирішальне значення при оцінці стану Збройних Сил, їх бойових можливостей, створенні сучасних високотехнологічних зразків ОВТ, оцінці характеру дій вірогідного противника тощо.

Андрієнко А.М., к.т.н., с.н.с.
Козлинський М.П., к.т.н., доцент
НАСВ
Момот Р.А., к.т.н., с.н.с.
НУОУ

НАПРЯМИ РОЗВИТКУ ПАРКУ ОЗБРОЄННЯ І ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ В УКРАЇНІ

Незважаючи на те, що в Україні на початку 90-х років минулого століття фактично існувала своя, оригінальна і за всіма показниками високоінтелектуальна школа замкнутого циклу, нові технології та підходи до оновлення парку озброєння і військової техніки (ОВТ) майже не використовувались, відбувалася її поступова деградація, а перспективні напрацювання впродовж десятиліть намагалися «пробитись» крізь бюрократичні перепони на ринок власного озброєння: Ан-70, БМП-64, БРЕМ-64, Т-84Б, безпілотний авіаційний комплекс БПЛА SPERWER МК-2 (Україна, Франція) та інші зразки.

На сьогодні глибока модернізація застарілих літаків і вертольотів, бойових кораблів, зенітно-ракетних комплексів, танків, бойових машин піхоти, бронетранспортерів є для нас єдиним можливим і доступним шляхом становлення та розвитку. З одного боку, здійснюючи модернізацію, ми освоюємо і впроваджуємо новітні технології, нову номенклатуру ОВТ, а з іншого – розширюємо співробітництво і кооперацію із західними країнами у військово-технічній сфері. Прикладів створення спільних кооперацій вже багато. Так, на замовлення Міністерства оборони України здійснюється проект модернізації вертольота Мі-24 з компанією Sagem, розроблення багатоцільового вертольота МСБ-6 «Отаман» на базі польського PZL W-3 Sokół, удосконалення танка «Оплот» з використанням приладів компанії Thales, створення ПТРК «Стугна-П» з використанням тепловізорів компанії Selex-ES, проект створення корабля класу «Корвет» з компаніями Італії, Німеччини, Франції, Швейцарії та США.

Слід зазначити, що ОПК країни спроможний самостійно організувати виробництво бронетанкової техніки, літаків військово-транспортної авіації, газотурбінних двигунів для кораблів, танкових двигунів, переносних зенітних ракетних комплексів, засобів звуко- і радіотехнічної, оптичної, акустичної розвідки, радіорозвідки і радіоподавлення, ПТРК, авіаційних засобів навігації та посадки, зв'язку і забезпечення безпеки польотів, керованих ракет класів «повітря-повітря», «повітря-земля» і «земля-повітря», радіолокаційного озброєння зі спеціальною елементною базою, а в кооперації з міжнародними компаніями – ракетних комплексів, корветів, бойових літаків, вертольотів, систем і засобів ППО та ПРО, реактивних комплексів залпового вогню, керованих і некерованих авіабомб, артилерійсько-стрілецького озброєння, вибухових речовин, боеприпасів тощо. Україна є одним зі світових лідерів у виробництві навігаційних приладів, головок самонаведення для ракет «земля-повітря» (особливо для ПЗРК), «повітря-повітря», систем лазерного наведення різних модифікацій для ПТРК, станцій пасивної радіолокації, станцій радіотехнічного контролю, звукометричних систем артилерійської розвідки, складних систем управління, апаратури радіозв'язку, радіотехнічної і радіоелектронної боротьби, авіаційних і ракетних систем прицілювання.

Таким чином, інтенсивний розвиток власного ОПК з використанням співробітництва і кооперації, ліцензійного виробництва дозволить використовувати новітні технології для захисту Вітчизни, а переозброєння армії сучасними зразками ОВТ власного виробництва – це найкраща реклама для становлення вітчизняного ОПК. Підтримання його високого рівня розвитку є одним із пріоритетних завдань національної політики. Адже енергетична безпека та наявність сильного ОПК є фундаментом воєнної безпеки та оборони країни.

Бардин Т.П.
НУ «ЛП»

Дробенко Б.Д., д.ф.-м.н., с.н.с.
ІППММ ім. Я.С. Підстригача НАН України

Древецький В.В., д.т.н., професор
НУ водного господарства та природокористування, м. Рівне

ТЕРМОПРУЖНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ БІМЕТАЛЕВИХ ТЕРМОЧУТЛИВИХ ЕЛЕМЕНТІВ ВИМІРЮВАЛЬНИХ ВІЙСЬКОВО-ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ

Моделювання процесу проектування і розробки контактних термоперетворювачів спрямоване на визначення нормативних метрологічних характеристик, які описуються співвідношенням між реальною і вимірною температурами. Перебіг сучасних технологічних процесів висуває високі вимоги до точності вимірювання температури об'єктів озброєння та військової техніки, тому постійно здійснюється пошук шляхів покращення метрологічних характеристик термочутливих елементів вимірювальних військово-технічних систем. Біметалеві термочутливі елементи, в яких величина деформації пластинчатого елемента є найважливішою величиною, на основі якої здійснюється індексація температури, стикаються з основною проблемою – для забезпечення необхідного рівня метрологічних та експлуатаційних характеристик слід використовувати надійні та адекватні методики розрахунку напружень і деформацій пластинчатої біметалевої системи.

Більшість термометричних біметалевих систем та їх аналогів можна розглядати як кусково-однорідні структури, складені з матеріалів з різними термопружними характеристиками. Внаслідок значної різниці експлуатаційних рівнів температури від температури виготовлення приладів в них можуть виникати значні за величиною температурні напруження, наслідком чого є розтріскування і втрата адгезії в біметалевій системі, механічне руйнування впаяних мікросхем, відшарування різного роду кристалічних напівпровідникових структур і виникнення в них тріщин при закріпленні в корпусах тих чи інших конструктивних складових, які забезпечують процес термометрії. Залишкові температурні напруження також впливають на параметри роботи контролюючої апаратури внаслідок залежності від напружень певних теплофізичних і механічних властивостей. Тому постає важлива проблема розрахунку і аналізу напружено-деформованого стану в такого роду складених термопружних середовищах.

Дослідження температурних полів і напружень в термочутливих елементах конструкцій термометричних систем з розривними параметрами, обумовлені неоднорідністю структури або відмінністю коефіцієнтів теплообміну з поверхонь, в широкому діапазоні температур є важливою проблемою термомеханіки.

Ефективним методом розрахунку кусково-однорідних термопружних структур є застосування узагальнених функцій, внаслідок чого отримуються диференціальні рівняння з коефіцієнтами типу імпульсних функцій (одиночні ступінчаті функції та породжені ними функції типу Дірака). Отримані рівняння і залежності стаціонарної теплопровідності і квазістатичної термопружності застосовані для розрахунку теплового стану і термопружних характеристик пропонованої конструктивної схеми біметалевого термочутливого елемента. Передбачається, що запропонований біметалевий термочутливий елемент зберігатиме високу точність вимірювань, надійність та працездатність при довготривалому циклічному тепловому навантаженні за рахунок власного конструктивного виконання.

Башинський А.Л.
Осташевський С.А., д.т.н., доцент
НАДПСУ

АЛЬТЕРНАТИВНИЙ ПІДХІД ДО ОЦІНКИ ПОПЕРЕЧНОЇ СТІЙКОСТІ АВТОМОБІЛЯ

Стійкість є однією з найважливіших експлуатаційних властивостей автомобіля. Проте на сьогодні контроль за стійкістю до перекидання становить собою новий метод, який перебуває у стадії розробки, а алгоритм роботи подібних систем не дозволяє прогнозувати характер поперечно-кутових коливань транспортного засобу під час руху.

Дослідження сучасних авторів свідчать про те, що поперечно-кутові коливання транспортного засобу не лише впливають на організм людини, а й погіршують поперечну стійкість автомобіля та залежать від завантаженості транспортного засобу.

Аналіз суміщених за часом кривих коливань кузова над передніми і задніми колесами та передніх, задніх коліс відповідно свідчить, що коливання підресорених мас значно відрізняються від коливань непідресорених мас як за періодом коливань, так і за фазою.

Отже, на деякому відрізку часу, впродовж якого відбувається максимальне відхилення кузова від точки рівноваги та повернення його у вихідне положення, відбувається декілька періодів коливань непідресорених мас, що свідчить про періодичну зміну нормальних та бокових реакцій на колесах транспортного засобу. Тоді, у зазначений період часу виникають моменти, коли сили зчеплення досягають своїх мінімальних значень, при одночасному збереженні обертального моменту, викликаного переміщенням підресорених мас.

Розподіл нормальних і бокових реакцій дороги між колесами однієї осі суттєво впливає на стійкість та керованість транспортного засобу. У цьому випадку нормальні реакції на колесах транспортного засобу слід розглядати як деякі динамічні зусилля, що передаються від коліс на дорожнє покриття у точці їх контакту під час здійснення поперечно-кутових коливань системи «автомобіль-дорожнє покриття». Таким чином, на стійкість транспортного засобу суттєво впливають не лише періодична зміна координат центру мас, але й періодична зміна координат центрів коліс, що призводить до зміни значень сил реакцій дороги на колеса транспортного засобу та до періодичної зміни сил зчеплення між колесами транспортного засобу і дорожнім покриттям.

Тоді під час визначення граничного кута поперечного нахилу дороги стосовно горизонту, при якому забезпечується стійкість транспортного засобу проти перекидання, необхідно врахувати сили, які виникатимуть у результаті короткочасного проковзування колеса у точці контакту з поверхнею дороги із певним прискоренням, що може виникнути в результаті досягнення мінімуму сил зчеплення коліс з дорожнім покриттям при повністю розвантажених колесах протилежного борту автомобіля. У такому випадку перекидальний момент збільшиться на деяку величину, що при проковзуванні автомобіля з прискоренням $1 \frac{M}{c^2}$ може призвести до зменшення кута граничного кута поперечного нахилу на $7,58^\circ$, а коефіцієнта поперечної стійкості – на 0,13. Таким чином, періодична зміна сил зчеплення коліс з дорожнім покриттям під час поперечно-кутових коливань підресорених та непідресорених мас автомобіля, за певних умов, може суттєво вплинути на стійкість транспортного засобу.

Отже, дослідження зміни в часі радіальних та бокових реакцій дороги на колесах автомобіля з урахуванням поперечно-кутових коливань центру мас та центрів коліс транспортного засобу надасть змогу скласти прогнозну модель поведінки транспортного засобу на дорозі з урахуванням зміни сил зчеплення шин з дорожнім покриттям.

Белена В.П.
Калінін О.М.
Заболотнюк В.І.
Костюк В.В.
НАСВ

СВІТОВІ ТЕНДЕНЦІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ВАЖКИХ ГУСЕНИЧНИХ БОЙОВИХ МАШИН ПІХОТИ

Світова практика показує, що в останні десятиріччя розвиток звичайних засобів збройної боротьби вийшов на якісно новий рівень. У цих умовах реальні перспективи не лише вирішення бойових завдань, а також виживання особового складу на сучасному полі бою без сучасної техніки та озброєння практично зводяться до нуля.

Аналіз бойового використання вітчизняних машин класу бойова машина піхоти (БМП), особливо у воєнних конфліктах останнього часу, свідчить про те, що можна з впевненістю констатувати певну невідповідність її можливостей щодо вирішення завдань, які на неї покладаються. Одним з таких є те, що сучасні БМП не дозволяють ефективно використовувати зброю десанту для знищення небезпечної для танків живої сили противника, а комплекси озброєння всіх існуючих БМП є одноканалними по цілі.

Формування концепцій систем машин, розробка технічних вимог до конкретних зразків базуються на останніх досягненнях науки й техніки. Світова практика показує, що на базі дизельного основного бойового танка можна створити до 15 різних допоміжних машин сухопутних військ. Частина таких машин вже розроблена і прийнята на озброєння армій багатьох країн світу.

Крім високих тактико-технічних характеристик, кращі сучасні світові зразки БМП США, Німеччини, Швеції, Австрії характеризуються високою мобільністю, рухомістю, захищеністю та вогневою потужністю, а також комплексом з автоматизованою системою бойової взаємодії.

Одночасно триває розвиток засобів командної керованості бойових машин піхоти в напрямі ефективного інформаційного забезпечення, доступного й зрозумілого відображення тактичної обстановки, положення зразка на місцевості, вказування цілей, інформації про стан машини (наявність боєприпасів і палива, несправності, що виникли, і способи їх усунення тощо).

Світовий досвід модернізації бойових машин піхоти з метою підвищення вогневої потужності свідчить про доцільність створення окремого вогневого модуля у вигляді бойового відділення з автоматичним озброєнням або платформ винесеного озброєння, які встановлюються замість існуючої башти. Реалізація концепції модульного озброєння, тобто створення взаємозамінних модулів озброєння, дозволяє без додаткового доопрацювання оснащати одне шасі різними типами бойових відділень у вигляді бойових модулів.

Нова німецька важка БМП «Пума» IFV створена на єдиній базі бойової машини і замінить застарілі БПМ «Marder» до 2020 року. БМП «Пума» є однією з найбільш захищених машин цього класу у світі і при цьому має високе співвідношення маси до потужності. Бойова маса з додатковим бронюванням становить 43,0 т, а потужність двигуна – 800 кВт. На модернізованих закордонних зразках БМП вже встановлені інформаційно-керовані системи, в яких інтегровані засоби зв'язку, діагностики, комп'ютерної обробки інформації та розвідки. Інформаційні керовані системи окремих бойових машин об'єднані в єдину автоматизовану систему управління боєм і зброєю.

Бісик С.П., к.т.н., с.н.с.
ЦНДІ ОВТ ЗС України

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОТИМІННОЇ СТІЙКОСТІ БОЙОВИХ БРОНЬОВАНИХ МАШИН З ВИКОРИСТАННЯМ МЕТОДІВ ЧИСЛОВОГО МОДЕЛЮВАННЯ

Однією із проблем, з якою зіткнулись військовослужбовці Збройних Сил України при проведенні Антитерористичної операції на території Донецької та Луганської областей стало забезпечення протимінного захисту бойових броньованих машин (ББМ) від підризу на протитанкових мінах та саморобних вибухових пристроях (далі мінно-вибухових пристроях (МВП)). Зростаюча динаміка збільшення кількості уражень особового складу та техніки від МВП є свідченням переходу терористів до етапу ведення «мінної війни», що має свої характерні особливості, переваги та недоліки.

Зменшення кількості втрат особового складу та ББМ від ураження МВП можливе за рахунок проведення досліджень щодо підвищення протимінного захисту зразків ББМ. Ефективним інструментом для підвищення протимінної стійкості ББМ є використання методів числового моделювання, що в поєднанні із натурним експериментом дозволяють отримати позитивні результати, значно скоротивши час на проведення досліджень а також їх вартість.

Для підвищення рівня протимінної стійкості вітчизняних ББМ розроблена методика проведення досліджень, основними етапами якої є проведення попередньої (теоретичної) оцінки протимінної стійкості зразка ББМ, досліджень на макетах (елементах конструкції) зразка ББМ, параметричних досліджень з метою визначення раціональних параметрів елементів системи пасивного протимінного захисту зразка ББМ, розроблення рекомендацій та пропозицій з підвищення рівня протимінної стійкості зразка.

Етап проведення попередньої (теоретичної) оцінки протимінної стійкості зразка ґрунтується на попередньо розроблених та апробованих математичних моделях дії вибуху на елементи конструкції із складною формою геометричної поверхні, включаючи конструкції, до складу яких входить значний набір елементів. Цей етап розбивається на два підетапи. На початковому етапі проводиться оцінка окремих елементів конструкції зразка ББМ на дію вибухового навантаження (як правило, це днище зразка, елементи силового каркасу). Такий підхід дозволяє значно скоротити час на проведення досліджень та на початкових етапах, у разі виявлення слабких до дії вибухового навантаження елементів, вжити заходів з їх підсилення. Крім того створення скінченно-елементної моделі зразка є досить трудомістким завданням. Створення його з набору готових елементів, оцінка протимінної стійкості яких проходить паралельно, дозволяє зекономити час. Другий підетап включає створення повноцінної скінченно-елементної моделі зразка ББМ з урахуванням прийнятих спрощень конструкції) та проведення оцінки дії перевантажень на організм людини.

Проведення попередньої (теоретичної) оцінки дозволяє виявити слабкі елементи (сторони) конструкції ББМ та вжити оперативних заходів з її підвищення. Проведення наступних етапів потребує більше часу та сприятиме підвищенню технічного рівня зразка щодо забезпечення протимінної стійкості.

На сьогодні за розробленою методикою проводяться на різних етапах та завершени дослідження протимінної стійкості нових вітчизняних зразків ББМ, а саме: БТР-4, БТР-4ЕМ, «Дозор-Б», «Козак-2» (рівень балістичного захисту ПЗСА-4 та ПЗСА-5 (за ДСТУ-3975), «Варта», «Барс-8», КрАЗ «Shrek-APC» «Геона-APC» «Hurricane» та ін. Використання зазначеного підходу дозволило провести ефективні оперативні заходи з підвищення рівня протимінної стійкості цих зразків.

Бондарєв І.Г.
Коломієць М.В.
НАСВ

ЕВОЛЮЦІЯ ВІТЧИЗНЯНИХ СИСТЕМ АКТИВНОГО ЗАХИСТУ БРОНЕТАНКОВОЇ ТЕХНІКИ. НАПРЯМИ УДОСКОНАЛЕННЯ Й РОЗВИТКУ

На сьогодні в Україні створені і розроблені, прийняті на озброєння низка вітчизняних системи захисту нового покоління, які призначені для підвищення захисту майже всіх видів бронетанкової техніки, що прийнята на озброєння Збройних Сил України.

Ще з 1997 р. розробка систем захисту броньованих об'єктів стала визначальним напрямом наукової діяльності українських науковців і підприємств вітчизняного військово-промислового комплексу.

Використання принципу спрямованої руйнуючої дії кумулятивних струменів дозволило створити системи динамічного захисту, що ефективно знищують боеприпаси, що підлітають при їх контакт з бронєю, незалежно від виду вражаючих елементів (навіть тандемних).

В теперішній час вже розроблені системи динамічного захисту з примусовим підривом. Принцип їх роботи полягає у впливі пластинами, що викидаються, на снаряд, який не вступив у взаємодію з бронєю. Продовжуються роботи з удосконалення систем електронного захисту, принцип дії яких полягає у створенні потенціалу електромагнітного поля, що виділяється на обкладинках броньованої сталі при замиканні електричного ланцюга засобами ураження.

Дослідження показали, що в цьому випадку спостерігається значне викривлення як траєкторії руху засобу ураження, так і його стан при наблизенні до перешкоди. Навіть при достатньо низьких параметрах електричного поля, кумулятивний струмінь набуває нестійкого стану. Коефіцієнт корисної дії (ккд) електромагнітного захисту залежить від потужності спеціальних малогабаритних конденсаторів або генераторів.

Однак динамічний захист, яким би він не був досконалим і ефективним, не вирішує проблему всеосяжного захисту бойових машин. Тому постало питання проведення робіт зі створення систем активного захисту безконтактного типу, в яких діє принцип виявлення і знищення засобів ураження до їх контакту з бронєю. В цілому, якщо говорити про українські комплекси активного захисту як для важкої, так і для легкої бронетехніки, то вони практично не збільшують габарити носія і не помітні на полі бою. Вони добре заводо захищені, невразливі для засобів радіотехнічної розвідки противника, забезпечують електромагнітну сумісність як з радіоелектронною апаратурою носіїв, так і між носіями на полі бою.

Сьогодні в арсеналі українських виробників є досить широкий спектр засобів бронезахисту як важкої, так і легкої бронетехніки. Слід лише звернути увагу, організувати масове виробництво і поставляти у війська. І чим швидше, тим краще.

Боровик О.В., д.т.н., професор
Головня С.Б., к.т.н., доцент
Купельський В.В.
НАДПСУ

ЩОДО АКТУАЛЬНОСТІ РОЗРОБКИ МЕТОДИКИ ОРГАНІЗАЦІЇ АВТОТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МАРШУ ПІДРОЗДІЛІВ ПРИКОРДОННОГО ЗАГОНУ В УМОВАХ ЗАГОСТРЕННЯ ОБСТАНОVKИ НА ДЕРЖАВНОМУ КОРДОНІ

Прикордонний загін виконує оперативно-службові завдання на протяжних ділянках (300–800 км) державного кордону. Під час загострення обстановки від прикордонного загону виділяються резерви сил і засобів із завданням посилення прикордонних підрозділів і локалізації загрози на державному кордоні. Для забезпечення своєчасного висунення резервів до місця загострення обстановки у прикордонному загоні формується колона техніки із завданням здійснити марш у заданий район. Ефективність дій резерву безпосередньо залежить від рівня технічної готовності техніки, що використовується як для перевезень, так і для безпосереднього виконання оперативно-службових, бойових завдань (бронетранспортери, мобільні тепловізійні комплекси, машини зв'язку тощо). Підтримання техніки на необхідному рівні технічної готовності здійснюється за рахунок ефективної організації автотехнічного забезпечення як під час здійснення маршу, так і під час підготовки до нього.

Під час маршу необхідно задовольняти потребу з технічного обслуговування, ремонту, евакуації, витягування застряглих зразків техніки тощо. На етапі підготовки до маршу – організувати підготовку водіїв та спеціалістів-ремонтників, створити умови для ефективної роботи ремонтних підрозділів, забезпечити збереження ресурсу техніки, задіяної у марші, її технічну готовність та ефективність, безперебійне постачання технічним майном тощо. Крім того, для організації маршу персоналу відділення автотехнічного забезпечення у взаємодії із штабом прикордонного загону необхідно зробити розрахунки щодо визначення маршрутів руху колони з урахуванням існуючих ризиків, можливостей прикордонного загону щодо здійснення перевезень, визначити потребу у техніці, обрати транспортні засоби для здійснення маршу, встановити кількість резервних машин, розрахувати склад технічного замикання та відповідність його виробничих можливостей потребам колони щодо ремонту та евакуації техніки, визначити кількість палива, продовольства, майна, необхідного для забезпечення резервів, встановити послідовність здійснення перевезень під час розвозу персоналу та майна за різними місцями дислокації тощо.

Необхідність проведення значної кількості розрахунків на етапах підготовки, організації та здійснення маршу, урахування різноманіття параметрів, випадкових величин, обмеженість часу в умовах загострення обстановки створюють потребу у розробці математичного інструментарію підтримки прийняття управлінських рішень щодо організації автотехнічного забезпечення маршу.

На сьогодні існуючі методики та моделі відокремлено одна від одної визначають ефективність окремих показників щодо перевезень, технічної готовності парку техніки, розрахунку показників маршу, не враховуючи специфіку організації автотехнічного забезпечення прикордонного загону. Відсутність інструментарію, який дозволяв би вирішувати у комплексі складну, багатоланкову задачу організації маршу прикордонного загону, прогнозування його ефективності визначає актуальність опрацювання методики організації автотехнічного забезпечення маршу підрозділів прикордонного загону в умовах загострення обстановки на державному кордоні.

Брагіна Л.Л., д.т.н., професор
Литвиненко О.В., д.т.н.
Ткачук М.А., д.т.н., професор
Грабовський А.В., к.т.н.
Веретельник О.В.
НТУ «ХПІ»

ЗАХИСНІ ПОКРИТТЯ ДЛЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МЕХАНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЛЕГОВАНИХ СТАЛЕЙ ПРИ ТЕРМОХІМІЧНОМУ НАВАНТАЖЕННІ

При обґрунтуванні проектно-технологічних рішень бронекорпусів бойових броньованих машин (ББМ) важливими факторами є вибір й управління властивостями матеріалів для їх виготовлення. У зв'язку з тим, що бронекорпуси ББМ експлуатуються в умовах інтенсивних навантажень, у якості вказаних матеріалів застосовують леговані сталі з високими значеннями механічних характеристик. Мікроструктура цих сталей характеризується високим ступенем гомогенізації та тонкозернистістю, що досягається шляхом відповідної термообробки. Однак в процесі подальшої гарячої деформації, зокрема, прокатки або об'ємної чи листової штамповки, сталеві заготовки та деталі піддаються суттєвій термомеханічній та хімічній дії. Якщо наслідки першої можна зменшити за рахунок подальших термомеханічних обробок, то хімічна дія пічного середовища, що контактує з розігрітим металом, призводить до безповоротного видалення з поверхневих шарів вуглецю та різноманітних цінних

легуючих елементів внаслідок їх взаємодії із киснем та випаровування сполук, що утворюються, в навколишнє середовище. В результаті замість високоміцного гомогенного матеріалу утворюється шароподібний, причому верхній ослаблений шар характеризується значно нижчими механічними властивостями, ніж матеріал у глибині деталі.

Викладене обумовило необхідність розробки технологічних засобів запобігання термохімічній деградації поверхневих шарів деталей зі сталей перлітно-аустенитного класу, а також проведення аналізу опору матеріалу дії зовнішніх навантажень, ослаблених та неослаблених у результаті термохімічного деградування шарів матеріалу. Саме це й склало мету даної роботи.

Для рішення вказаної задачі стосовно промислових умов при тривалих високотемпературних технологічних нагрівах розроблено новий тип захисних жаростійких склокерамічних покриттів, що одержали назву як термомобільні. Їх особливість полягає у формуванні структури безпосередньо в процесі експлуатації та у забезпеченні високого ступеня безперервного захисту металу від окиснення в широкому температурно-часовому діапазоні: температура нагрівів від 600 до 1350 °С, їх тривалість – від 1 до 40 годин.

Застосування розроблених покриттів та технології їх нанесення в чорній металургії та важкому машинобудуванні при виробництві заготовок і деталей спеціального призначення дозволило у 3–5 разів знизити окалиноутворення та знелегування їх поверхні та в 1,5–2 раза зменшити товщину знелегованого шару. Це призвело до суттєвого підвищення службових характеристик виробів та до зниження енерго- і трудовитрат при їх виробництві.

Шляхом аналітичного та числового моделювання досліджено опір дії зовнішніх навантажень матеріалу, що складається з шарів, які збереглися та не збереглися як такі, що не послабшали у результаті термохімічної деградації.

Встановлено, що для тонкостінних деталей термохімічне деградування поверхневого шару може суттєво знизити опір матеріалу зовнішнім навантаженням.

Будяну Р.Г., к.т.н., с.н.с.
Варванець Ю.В.
Козлинський М.П., к.т.н., доцент
Андрєв І.М.
НАСВ

СВІТОВІ ТЕНДЕНЦІ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ САМОХІДНИХ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ ГАРМАТ НА КОЛІСНОМУ ШАСІ

Особливого значення в сучасних військових конфліктах набуває застосування артилерійських підрозділів і частин, які оснащені потужними, високомобільними і захищеними засобами вогневого ураження.

До недавнього часу гусеничні самохідні артилерійські системи традиційно утримували лідируючі позиції у застосуванні для вогневого ураження противника. На озброєнні збройних сил США, Великобританії, Німеччини, Росії знаходяться тільки гусеничні самохідні артилерійські системи, які відповідають сучасним вимогам, мають потужне озброєння, високу захищеність і рухомість.

За останні 10 років розробка й виробництво колісних самохідних артилерійських установок (САУ) отримали широке розповсюдження, особливо в таких країнах, як Китай, Франція, Швеція, Ізраїль, Південноафриканська Республіка та деяких інших.

Характерними рисами бойового застосування САУ на колісному шасі є: висока маневреність ведення бойових дій; ведення бойових дій в обороні й наступі; здійснення маршів на великі відстані з подоланням водних перешкод вбхід.

Новітні САУ мають на борту комп'ютеризовану систему керування вогнем, до складу якої входить система наземної навігації, що дозволяє виконувати самостійно вогневі завдання, а також розгортатися у складі батареї або дивізіону.

Ствол гармати виготовляють з високоміцної сталі. Передбачена можливість ведення вогню всіма стандартними боєприпасами НАТО. Живучість ствола становить не менше ніж 5600 пострілів. Серединні відхилення при стрільбі на максимальну дальність не повинні перевищувати $0,4 E_x$ по дальності і 0-05 по напрямку. Час, необхідний для заміни ствола в польових умовах, не перевищує 60 хв. Час, необхідний для перевірки противідкатних пристроїв для нормального функціонування з новим стволом, – до 15 хв. Протимінний захист корпусу кабіни забезпечує виживання екіпажу при підриві протитанкової міни фугасної дії з масою заряду 6 кг вибухівки, що відповідає рівню 2а STANAG-4569.

Вітчизняний зразок 155-мм самохідної артилерійської гармати на базі автомобільного шасі Кра3-6322 за своїми тактико-технічними показниками відповідає сучасним вимогам до колісних самохідних артилерійських систем і здатний виконувати бойові завдання за функціональним призначенням відповідно до вимог завдань загальновійськового бою і за бойовими властивостями дозволить підвищити потенціал артилерійських частин та підрозділів, що складають основу засобів вогневого ураження СВ Збройних Сил України.

Ванкевич П.І., д.т.н., доцент
Іваник Є.Г., к.ф.-м.н., с.н.с.
Болеста В.І.
Годебський В.П.
НАСВ

ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ ТЕРМОМЕТРІЙ В ДІАГНОСТИЦІ ВІДПОВІДАЛЬНИХ ВУЗЛІВ СИСТЕМ ОЗБРОЄННЯ І ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ

Забезпечення високої ефективності функціонування складних технічних систем військового призначення є однією з актуальних проблем розвитку військової техніки і озброєння. Створення, технічне обслуговування, експлуатація технічних систем військового призначення передбачає необхідність застосування кількісних методів оцінки їх технічного стану. Дотримання показників технічного рівня інженерних систем та вимог технології пов'язане із використанням на всіх стадіях їх проектування, виготовлення та експлуатації засобів вимірювальної техніки. Особливо потребує їх технічна діагностика, під якою розуміють процес обстеження машин для визначення технічного стану з метою підвищення таких показників надійності, як безвідмовність, довговічність, зручність при технічному обслуговуванні.

Одним із найбільш дієвих видів технічної діагностики машин є теплова діагностика, або діагностика за тепловими показниками, оскільки теплота і температура та їх зміна пов'язані з механічними процесами тертя, деформування, тріщиноутворення тощо. Теплові поля технічних об'єктів є фізично інформативними і можуть бути використані для контролю і вдосконалення технологічних процесів, оцінки технічного стану машин, а також пошуку дефектів, несправностей їх окремих вузлів і деталей. Створення теоретичних основ, розвиток та розробка напрямів і методів побудови контактних засобів температурного контролю для теплової діагностики рухомих об'єктів технічних систем базуються на загальних фундаментальних основах термометрії, яка передбачає активне використання постулату термодинаміки.

У статистичній фізиці, яка явно враховує рух частинок у системі, смисл положення про її термодинамічну рівновагу полягає в тому, що у всякої досліджуваної термодинамічно ізольованої системи існує тонкий певний і єдиний термодинамічний стан, який найчастіше створюється рухомими частинками. Це і є найбільш імовірний стан, в який і переходить ізольована система з плином часу. З цього видно, що постулат про самочинний перехід ізольованої системи в рівновагу і необмежено тривале перебування її у ньому не є абсолютним законом природи, а виражає лише найбільш імовірну поведінку системи, безупинний рух частинок системи, що ніколи не припиняється, приводить до спонтанних відхилень (флуктуацій) від рівноважного стану. Стан термодинамічної рівноваги системи визначається не тільки її зовнішніми параметрами, але й ще однією величиною – температурою, що характеризує її внутрішній стан. Значення цієї величини при тепловому контакті різних рівноважних систем в результаті обміну енергією стає для них однаковим як при тривалому тепловому контакті, так і після його припинення. Друге вихідне положення термодинаміки дозволяє визначити зміну температури тіла по зміні якогось його внутрішнього параметра, на чому ґрунтується будова різних термометрів. Для кількісного показника температури вводиться додаткова умова: приймається, що при наданні тілу енергії при сталих параметрах його температура зростає. Це можливо внаслідок того, що із досвіду слідує єдність розподілу енергії по частинах системи й одночасного росту енергії частин при збільшенні загальної енергії системи.

Верхола І.І., к.т.н.
Пелех М.П., к.т.н., доцент
НАСВ

ОБРОБКА ДЕТАЛЕЙ МАЛОЇ ЖОРСТКОСТІ НА ВІЙСЬКОВИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

Згідно з даними іноземних фірм і вітчизняних військових підприємств, причиною багатьох несправностей у роботі механізмів є наявність на краю деталей конічних фасок, що майже удвічі зменшує надійність з'єднання і відповідно механізму в цілому. Встановлено, що найбільш раціональною формою перерізу країв деталей є коло. Отримати радіусні криві на деталях малої жорсткості досить складно, оскільки їх необхідно обробляти в спеціальних пристроях. Обробка їх у вібраційних машинах дає змогу отримувати деталі з необхідним профілем фасок.

Зняття з поверхні задирок і заокруглення країв на нежорстких деталях можна здійснювати двома способами: сухою і мокрою віброабразивною обробкою хімічно активними і нейтральними рідинами. Перший спосіб простіший, але менш продуктивний, ніж обробка мокрим способом. Основні закономірності технологічного процесу спостерігали при обробці деталей електронно-променевої трубки (матеріал – нікелевий сплав). Дослідження проводили у вібраційній машині РВМ-25 (розміри деталі: ширина – 8 мм, довжина – 60 мм, товщина – 80 мкм, максимальний прогин – 150...175 мкм на довжині 60 мм).

Технологічний процес вібраційної обробки забезпечує знімання задирок і заокруглення країв, причому знімання матеріалу з поверхні деталі є мінімальним і становить декілька мікрометрів, що не впливає на виріб в цілому. Продуктивність вібраційної обробки оцінювали вагою знятого металу в одиницю часу (шляхом зважування партії деталей до і після обробки на електронній аналітичній вазі з точністю 0.01 мг). Зміну ж габаритів деталі і радіусів гострих країв контролювали за допомогою універсального мікроскопа УІМ-21. Величину залишкових деформацій деталей в залежності від режимів обробки і використовуваного робочого середовища визначали безконтактним способом, за допомогою безконтактних давачів. Вимірювали абсолютні значення максимальних прогинів до обробки і після закінчення операції. Ступінь залишкової деформації оцінювали відносним коефіцієнтом.

Експериментальні дослідження показали, що для того, щоб вироби не пошкоджувались, об'ємне співвідношення деталей і робочого середовища повинно бути в межах 1/20...1/100 (залежно від розмірів деталей), тобто є значно більшим, ніж при обробці жорстких деталей. Це запобігає контактуванню деталей під час обробки. Дослідження різальних властивостей робочих середовищ (абразивні призми ПТ-5, ПТ-10, ПТ-15, шлаки, кварцити сірі і червоні тощо) показують, що найбільше знімання металу за одиницю часу є при вібраційній обробці призмами ПТ-5 і ПТ-10. Використання призми більших розмірів, збільшує інтенсивність обробки, а відповідно зростає і продуктивність, але при цьому спостерігаються значні залишкові деформації і пошкодження тонких країв деталей. Їх можна позбутися, використовуючи порошкове абразивне середовище (шліфувальні порошки), але це призводить до значного зменшення продуктивності. Підвищити ж продуктивність можна шляхом підбору оптимального робочого середовища, тобто такого, що забезпечує малі значення тиску на деталь. Експериментально встановлено, що таким середовищем є суміш шліфувального порошку з вирубкою (залишки від штампування у вигляді дисків діаметром 3...5 мм і товщиною 0,5...1 мм).

Таке оброблюване середовище інтенсифікує процес обробки й покращує заокруглення гострих країв тонких деталей з одночасною рівномірною обробкою поверхні.

Васильєв А.Ю., к.т.н.
Ткачук М.М., к.т.н.
НТУ «ХП»
Шаталов О.Є., к.т.н.
Дудар Є.Є.
НАСВ

ПРОЕКТНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА МЕТОДИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТАКТИКО-ТЕХНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ВІЙСЬКОВИХ ГУСЕНИЧНИХ І КОЛІСНИХ МАШИН

Тактико-тактичні характеристики (ТТХ) військових гусеничних і колісних машин (ВГКМ) реалізуються у ході виконання бойових задач, проте закладаються вони на етапі проектних розробок. Їх супроводжують інженерні розрахунки, лабораторні та полігонні випробування, результатом яких є установлення тих чи інших проектно-технологічних параметрів, які потенційно забезпечують досягнення проєктованими машинами необхідних ТТХ. Разом з тим існуючі методики розрахунків досить часто не дають достовірного опису процесів і станів, що виникають в елементах ВГКМ при дії різноманітних зовнішніх та внутрішніх впливів. Таким чином, рекомендації, розроблені на цій основі, недостатньо достовірні, а, відповідно, їх супроводжують недосконалі технічні рішення. З іншого боку, лабораторні та полігонні випробування є занадто ресурсозатратними й потребують значного часу для підготовки та проведення. Отже, виникає протиріччя між потребами в інструментах забезпечення підвищення ТТХ ВГКМ, а також можливостями традиційних методик. Це зумовило розробку нових, удосконалених методів та моделей, які поєднують високу точність та оперативність досліджень, що базуються на числових методах, у першу чергу – на методі скінченних елементів.

Основною тенденцією останнім часом є як інтенсифікація режимів бойового застосування, що призводить до зростання рівня окремих чинників ураження, так і розширення множини чинників, які діють у сукупності на той самий елемент ВГКМ. Відповідно, виникає потреба у створенні нових, більш досконалих, адекватних і точних математичних і числових моделей, виникаючих у елементах ВГКМ фізико-механічних процесів і станів, оскільки комп'ютерне моделювання дає змогу більш оперативно та економічно обґрунтувати проектно-технологічні параметри їхніх елементів, що забезпечують потрібний рівень тактико-технічних характеристик.

Дослідженням різноманітних фізико-механічних процесів і станів в елементах ВГКМ присвячено багато досліджень. Разом з тим у цих дослідженнях аналізуються переважно окремі зовнішні та внутрішні чинники. У той же час, як відзначалося вище, ці чинники діють у сукупності. Тому їх потрібно враховувати у створюваних математичних і числових моделях якраз у сукупній дії. Отже, постає проблема розробки таких методів та моделей, які природним чином інтегрують різні чинники, параметри, структури та розподіли. Основною вимогою до цих моделей є можливість їхньої варіативності та керованості із одночасним збереженням цілісності, безконфліктності, а також взаємовпливу різних чинників.

Для розв'язання поставленої задачі доцільно застосовувати як основу метод узагальненого параметричного моделювання. За його використання кожен компонент цілісної моделі розглядається як узагальнений варійований параметр. Зокрема, розроблені методи та моделі для розв'язання низки задач, у т.ч.: контактна взаємодія елементів ВГКМ; взаємодія ударно-хвильового навантаження із бронекорпусом легкоброньованої машини; вплив реактивних зусиль віддачі на міцність бронекорпусів; взаємодія кінетичного боеприпасу з бронеперешкодою тощо.

Василів Ю.І.
Муковоз О.М.
Кмін О.В.
НАСВ

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ Й ОЗБРОЄННЯ МЕХАНІЗОВАНИХ ТА ТАНКОВИХ ПІДРОЗДІЛІВ

З досвіду застосування озброєння і військової техніки механізованих та танкових підрозділів в Антитерористичній операції на Сході країни ми бачимо, що основну частку бронетехніки становить техніка зразка 70–80-х років, що у порівнянні з технікою сучасних армій світу ставить під сумнів бойову спроможність та ефективність застосування броньованої техніки підрозділів ЗС України. Економіка держави, на жаль, не має можливості в умовах сьогодення кардинально перейти на новітні види техніки та озброєння.

Але разом з цим є виключення: це техніка та зброя, що пройшли процес оновлення шляхом модернізації. Такий підхід дає можливість мати відповідну до сучасних вимог техніку та озброєння, які не лише значною мірою відповідають вимогам часу, але і надають Сухопутному компоненту військ принципово нові можливості, зокрема:

новітній бойовий танк «Оплот» і модернізовані Т-64БМ «Булат». Їхні характерні риси – це нова концепція бронювання (вмонтований і навісний динамічний захист і повністю зварні конструкції корпусу і башти). Крім того, системи активного захисту «Ніж» і «Варта», новітнє кероване озброєння у вигляді танкових ракет «Комбат»;

бронетранспортери БТР-4Е та БТР-4МВ (в якому було усунуто недоліки попередньої моделі (слабкого захисту корпусу, особливо від підривання на мінах, і не зовсім раціонального рішення передньої частини корпусу), абсолютно нові за компонованням і універсальні за можливостями монтування озброєння у вигляді башт і бойових модулів;

модернізовані (за допомогою установки різноманітних бойових модулів) БМП-1У і БТР-70 у варіантах БТР-3 і БТР-7.

На жаль не відбувається суттєвих зрушень у питанні оснащення підрозділів ЗС України новітніми зразками СЗ. В умовах сьогодення, коли з передових рубежів у зоні АТО відведено озброєння до 120 мм, це забезпечення має неабияке значення.

Офіційно прийняті на озброєння зразки СЗ: пістолети «Форт-14ТП», «Форт-17», штурмові гвинтівки «Форт-221» та «Форт-224» досі не поставляються до підрозділів ЗС України.

Перш за все це питання ефективності ведення бойових дій, яке пов'язане із фінансовими витратами. Постає питання: чи доцільно витратити кошти на переоснащення цими зразками зброї, коли на базах і арсеналах Міністерства оборони зберігається достатня кількість СЗ радянського виробництва, яку можливо ефективно модернізувати та використовувати?

Так зброя радянського виробництва розроблена вже багато десятиків років тому і є безвідмовною та простою за будовою, що дає можливість особовому складу оволодіти нею, за короткий час, як приклад автомат Калашникова АК-74, який має вищеперелічені властивості та ефективно використовується в зоні бойових дій в АТО.

Отже, як висновок, можна вважати, що це тимчасовий захід приведення СЗ до вимог сучасного бою. Оздоблення СЗ різними засобами (коліматорними прицілами і т.д.) суттєво покращує бойові характеристики, але, крім того, й збільшує вагу та розміри зброї, що ускладнює її використання та потребує додаткового навчання особового складу для її застосування. Крім того, переобладнання проводиться на аматорському рівні, що не дає можливості забезпечити в повній мірі всі підрозділи ЗС України.

Веретельник О.В.
Танченко А.Ю., к.т.н.
Мартиненко О.В., к.т.н.
НТУ «ХП»
Рікунов О.М.
НАНГУ

НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНИЙ СТАН ДИСКРЕТНО ЗМІЩЕНОГО СТВОЛА ТАНКОВОЇ ГАРМАТИ ПРИ СТРІЛЬБІ

На сьогодні існує достатня кількість різних технологічних обробок поверхонь для підвищення міцності і триботехнічних властивостей контактуючих деталей і механізмів. Однією з таких технологічних обробок є дискретне зміцнення, яке є одним з найбільш ефективних методів збільшення міцності і триботехнічних властивостей контактуючих тіл. Однак відсутність докладних досліджень і аналізів контактної взаємодії поверхонь після технологічної обробки, які проводяться в даному напрямі, дозволяє їй залишатися актуальною.

Взаємодія контактуючих тіл є одним з важливих факторів, які визначають експлуатаційні характеристики елементів і механізмів. При цьому контактна взаємодія є за своєю структурою дискретною, тобто контакт відбувається на окремо взятих острівцях. Технологію дискретного зміцнення поверхні можна застосувати не тільки для контактуючих тіл, але й для тіл і конструкцій, що працюють при високому тиску. В процесі експлуатації різних механізмів і деталей зустрічаються елементи, які являють собою циліндричні тіла, що працюють під дією високого внутрішнього тиску. Прикладом такого об'єкта є танковий ствол при здійсненні стрільби, і до поверхні ствольного каналу пропонується застосувати технологію дискретного зміцнення, який, у свою чергу, перебуває під високим тиском при здійсненні стрільби. При цьому дослідження дискретно зміцнених тіл є досить складним завданням і вимагає створення комплексної методології досліджень.

Метою роботи є створення моделі дискретно зміцненої зони на прикладі виділеного сектора ствола танкової гармати, навантаженої високим внутрішнім тиском, з дискретно зміцненим сферичним елементом, утвореним внаслідок проведення технологічної обробки. Як навантаження задався внутрішній тиск, що прикладався до внутрішньої поверхні ствольного каналу. При цьому тиск викликає незворотні пластичні деформації. У процесі моделювання навантаження прикладалося два рази, з проміжним повним розвантаженням. В ході проведеного дослідження були розглянуті кілька розрахункових схем: 1-ша розрахункова схема – враховувалися властивості матеріалу для дискретної зміцненої області та перехідних шарів; 2-га розрахункова схема – без урахування властивостей матеріалу для дискретної області та перехідних шарів; для дискретної зміцненої області та перехідних шарів призначалися властивості основного матеріалу; 3-тя і 4-та розрахункові схеми були аналогічні 1-й і 2-й за фізико-механічними характеристиками матеріалів. Однак відмінності полягали в наступному: 1-ша і 2-га розрахункові схеми враховували пружно-пластичні властивості матеріалів, а 3-тя і 4-та – тільки пружні характеристики.

За результатами проведених досліджень були отримані компоненти напружено-деформованого стану елементів досліджуваної конструкції, також було визначено коефіцієнт запасу для сферичного сегмента і всього сегмента танкового ствола для всіх кроків навантаження. В результаті проведеного дослідження була запропонована методологія дослідження напружено-деформованого стану елементів конструкції після проведення технологічної обробки поверхні – дискретного зміцнення.

Верхола І.І., к.т.н.
Кондрат В.Ф., д.ф.-м.н., доцент
Сокіл М.Б., к.т.н., доцент
НАСВ

ВПЛИВ КІНЕМАТИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ РУХУ ГУСЕНИЧНОГО ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ ТА ТОЧКОВИХ ЗБУРЕНЬ НА КОЛИВАННЯ ГУСЕНИЧНОГО ОБОДА

В умовах бездоріжжя та наявності значних перешкод колісні транспортні засоби не завжди є ефективні, тому для виконання різноманітних завдань, які їм непосильні, використовують гусеничні транспортні засоби (ГТЗ). Удосконалення існуючих та створення нових зразків ГТЗ із врахуванням впливу поодиноких перешкод чи впорядкованої системи перешкод є актуальною задачею та необхідною умовою забезпечення ефективного виконання військових завдань.

Сучасні умови вимагають ведення бойових дій швидкими темпами, що забезпечується рухом ГТЗ вздовж пересіченої місцевості на високих швидкостях. Це, в свою чергу, впливає на динамічні процеси гусеничного обода, як основного споживача енергії двигуна. Інакше кажучи, рух ГТЗ через поодинокі перешкоди чи впорядковану систему перешкод спричиняє коливання гусеничного обода. Оскільки значні динамічні навантаження призводять до зменшення його згинної жорсткості, то виникає

необхідність детального дослідження коливних процесів гусеничного обода за різних умов експлуатації ГТЗ з метою уникнення небезпечних ситуацій в умовах ведення бойових дій та забезпечення більш ефективного виконання бойових завдань.

Розроблено методику дослідження коливних процесів гусеничного обода ГТЗ під дією сили, яка діє в геометричній точці (впорядковану систему перешкод також можна інтерпретувати як зусилля, які діють у фіксованих точках). Математичною моделлю поперечних коливань гусеничного обода, який характеризується сталою складовою швидкості поздовжнього руху та у фіксованій геометричній точці піддається дії зовнішнього збурення, є диференціальне рівняння, яке містить мішану похідну лінійної і часової змінних. Остання враховує швидкість поздовжнього руху гусеничного обода ГТЗ, і з нею пов'язані основні математичні труднощі при побудові розв'язків диференціальних рівнянь, які описують коливні процеси. В основу досліджень покладено принцип одночастотності коливань у нелінійних системах із багатьма ступенями вільності та розподіленими параметрами, а також основні ідеї методів збурень. Отримано аналітичні залежності для визначення впливу швидкості поздовжнього руху гусеничного обода ГТЗ, фізико-механічних параметрів системи, розподіленої нелінійної та точкової сил на основні параметри динаміки гусеничного обода. Побудовано графічні залежності частоти коливного процесу від часу за різних значень швидкості поздовжнього руху гусеничного обода та точки прикладання зосередженої сили.

Розроблена методика дослідження динамічних процесів гусеничного обода ГТЗ дає змогу визначити вплив точкових збурень, які діють у фіксованих точках, на нелінійні коливання гусеничного обода. Встановлено, що точкові збурення спричиняють зміну як амплітуди, так і частоти коливань, до того ж вплив останніх збільшується у випадку дії точкового збурення ближче до середини вітки гусеничного обода.

Сама методика може бути узагальнена й на випадок миттєвого збурення коливань у якійсь точці досліджуваного об'єкта.

Гащук П.М., д.т.н., професор
ЛДУБЖД
Вайда І.Р.
НАСВ

УЗАГАЛЬНЕНИЙ АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ СТРУКТУРУВАННЯ РЯДІВ ПЕРЕДАТНИХ ВІДНОШЕНЬ В ТРАНСМІСІЯХ ВІЙСЬКОВОЇ АВТОМОБІЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

Надзвичайно актуальною вважалась проблема ідентифікації оптимального ряду передатних відношень в скриньці передач допоки кількість передач в трансмісії автомобіля була відносно невеликою. Множились критерії оптимальності, підходи до розв'язування оптимізаційної задачі, практичного спрямування рекомендації... Великі сподівання поклали на створення методології параметричної оптимізації автомобільної трансмісії. Але загалом досі не знайдені методи однозначного формування беззастережно оптимального ряду передатних відношень. Тому часто ряд передатних відношень формують шляхом малих варіювань тієї чи іншої фундаментальної числової послідовності, яка жодного стосунку безпосередньо до законів оптимального функціонування автомобіля не має. І не дивно, що перевагу надають фундаментальним числовим послідовностям з якомога простішими алгоритмами їх структурування.

До того ж за ідеальну в широкому сенсі завжди правила варіаторна трансмісія. І тепер стала особливо помітною тенденція прямування власне до такого ідеалу – у формі збільшення кількості сходинок у скриньці передач за допомогою мультиплікаторів-демультиплікаторів. Але із збільшенням кількості передач в трансмісії менше й менше доводиться зважати на конкретні ознаки і конкретні прояви досконалості – на динамічність автомобіля, тяговий і швидкісний потенціал, енергоощадність тощо. Просто за ідеал береться те, що не обов'язково якимось безпосередньо виміряти критеріями з особливим змістом.

Загалом параметричні дослідження не відкрили якихось істин, незаперечних ознак досконалості автомобільної техніки, хоча автомобіль все одно інтенсивно вдосконалювався, а отже, в ньому серед іншого закарбовувалась й параметрична гармонія в трансмісії. Саме ретроспективний аналіз практичних досягнень дає змогу розкривати закономірності формування раціональних рядів передатних відношень в автомобільних трансмісіях. Аналіз є ефективним і водночас наочним у разі використання поняття узагальненого ступеневого середнього, за допомогою якого можна формалізувати опис структури кожного ряду.

Виявилося, що жодні рекомендаційні пропозиції й настанови від різних дослідників не поширилися далі тих самих дослідників, і що використовувані алгоритми формування рядів не мають загального

теоретичного підґрунтя і не підпорядковані надійній загально визнаній парадигмі. Ряди передатних відношень здебільшого формують як завжди – орієнтуючись на фундаментальні числові прогресії. У повазі далі залишається геометрична прогресія. Але дуже помітною (навіть чи усвідомленою) є тенденція формувати ряд передатних відношень на основі поняття узагальненого середнього арифметичного. Це середнє безпосереднього стосунку до звичної арифметичної прогресії не має, але цікаве тим, що відбиває в собі структурну примітивність конструкції скриньки передач. Отож визначальними залишаються і далі принципи конструкційно-технологічної доцільності. І проведений аналіз дає підстави стверджувати навіть, що оптимізація ряду передатних відношень трансмісії в інших змістових сенсах не належить до актуальних задач теорії автомобіля, пов'язаних з вагомими сподіваннями та реальними перспективами удосконалення автомобіля, а формування оптимальних властивостей трансмісії через параметричну їх оптимізацію – це «розсипана» упорядкованість, «розмита» закономірність. Конструкційна доцільність тут домінує над хоч якою іншою.

Гащук П.М., д.т.н., професор
ЛДУБЖД
Нікіпчук С.В.
НУЛП

ДОСЛІДЖЕННЯ СТРУКТУРИ РЯДІВ ПЕРЕДАТНИХ ВІДНОШЕНЬ У СХОДИНЧАСТИХ СКРИНЬКАХ ПЕРЕДАЧ ВІЙСЬКОВОЇ МОБІЛЬНОЇ МАШИНИ

Загальними засобами проведено дослідження закономірностей структурування рядів передатних відношень (передатних чисел) у реальних скриньках передач. При цьому дослідження проведено без жодного безпосереднього оперування конструкторськими й технологічними мотивами.

У рамках теорії автомобіля практично завжди оперують поняттям ряду передатних відношень. Логічно було б припустити, що ідентифіковані ряди відповідають якимось фундаментальним числовим послідовностям. Проте встановлено, що насправді неможливо помітити прояв такої відповідності в структурі реальних рядів передатних відношень в сходиначастих трансмісіях військових автомобілів, якої б будови вони не набували.

Виявляється, що ряди передатних відношень можна подати у вигляді числової послідовності, що будується на основі поняття t -середнього. Так гармонічний ряд складається із членів, що є середніми порядку $t=-1$, а геометричний ряд – $t=0$. Із зниженням порядку середнього суттєво «зближуються» вищі передачі й «розріджуються» нижчі передачі. Тож гармонічний ряд щільніший в області вищих передач, аніж геометричний. Фундаментальним є й арифметичний ряд. Кожен ряд передатних відношень можна подати як наслідок функційного перетворення рівномірно розосередженої числової послідовності. В такому сенсі арифметичний, гармонічний, геометричний ряди можна тлумачити як відповідно лінійний, гіперболічний, експонентний ряди.

Аналіз рядів провадиться за допомогою спеціальних діаграм, що покликані відображати ряд системою точок. Кожна точка, що ідентифікує той чи інший ряд, має лише належати відтинку відповідної лінії. Тому, наприклад, геометричний ряд може відобразитися не обов'язково суто однією точкою, як у разі строго фундаментальної геометричної прогресії. Подібно, у разі гармонічного ряду різниця обернених передатних відношень не обов'язково має бути однією і тією ж для кожної пари суміжних передач. Та й стосовно рядів передатних відношень в реальних автомобільних трансмісіях доводиться говорити хіба що в сенсі «розмито» геометричного, «розмито» гармонічного... Та й практика насправді за жодних реальних обставин і жодних вагомих умов не визнає строго фундаментального геометричного, строго фундаментального гармонічного...

Про які б особливості будови й особливості функціонування автомобільного привода не йшлося, помітити їх прояв в структурі ряду передатних відношень в сходиначастій трансмісії військової мобільної машини не вдається. Це зокрема стосується й технології модулювання та гібридизації автомобільних приводів військового призначення. Кожен ряд передатних відношень є цілісно й закономірно впорядкованою структурою, якщо передачі в трансмісії використовують секвентивно, а не селективно (чи преселективно). Натомість в реальних трансмісіях принцип секвентивності порушується тим більшою мірою, чим більшою кількістю сходинок наділена трансмісія.

І взагалі, із збільшенням кількості передач (сходинок) в трансмісії все більше нівелюється вагомість змістовно багатих критеріїв досконалості, таких як динамічність розгону автомобіля, його тягово-швидкісний потенціал, енергоощадність чи продуктивність тощо.

Гребеник О.М., к.т.н., с.н.с.
Папаян Б.П., доцент
Заплішна А.І.
ЦНДІ ОВТ ЗС України

СТОСОВНО ВИБОРУ КОНСТРУКЦІЙ ТРАНСМІСІЙ ДЛЯ ПЕРСПЕКТИВНИХ СПЕЦІАЛЬНИХ КОЛІСНИХ ШАСІ

Досвід застосування спеціальних колісних шасі (СКШ) у сучасних збройних конфліктах свідчить про виконання ними бойових завдань, які висувають підвищені вимоги до їх рухомості, що значною мірою залежить від досконалості трансмісії.

За способом передачі та трансформації моменту трансмісії поділяються на механічні, гідромеханічні, електричні та гібридні електромеханічні. Отже, виникає актуальна задача вибору раціональної трансмісії для перспективних СКШ.

Існуючі на озброєнні СКШ мають механічні або гідромеханічні трансмісії.

Такі трансмісії можуть бути виконані за мостовою схемою або за схемою з бортовою роздачею крутного моменту. Конструкції мостових трансмісій складніші, але в них забезпечується рівномірне силове навантаження на карданні передачі. Трансмісії з бортовим приводом мають характерні недоліки: жорсткий зв'язок між колесами кожного борту викликає підвищені навантаження і, як наслідок, зношування механізмів і шин; складні приводи керування; зростання кількості експлуатаційних регулювань; великі втрати потужності.

За типом зв'язків між мостами (осями) трансмісії можуть мати блокований або диференціальний привод. Перевагами трансмісій з блокованим приводом є: простота конструкції, забезпечення високої прохідності шасі у важких дорожніх умовах. Основний недолік цих трансмісій – виникнення циркуляції потужності при різній частоті обертання ведучих коліс (повороті, русі по нерівностях), наслідком чого є зношування механізмів трансмісії та шин. Трансмісії з диференціальним приводом відрізняються від блокованих наявністю одного або декількох міжосьових диференціалів. Перевагами диференціальних трансмісій є: малі витрати потужності на рух машин; усувається можливість виникнення циркуляції потужності та виключається додаткове навантаження механізмів трансмісії, зменшуються витрати палива та зношування шин. Недоліками цих трансмісій є: конструктивна складність і більш висока вартість; погіршення тягових властивостей колісних машин, тому для усунення цього недоліку використовують примусове блокування диференціалів, різні типи конструкцій диференціалів, що само блокуються, та антипробуксовочні електронні системи.

Електричні та електромеханічні трансмісії у порівнянні з механічними та гідромеханічними мають такі переваги: безступінчасте, прогресивне й автоматичне змінення крутного моменту на колесах рушія; стабільність режиму роботи двигуна внутрішнього згоряння; легкість і простота керування; зручність компонування; легкість відбору потужності; довговічність тощо. При цьому в конструкціях електричних трансмісій застосовують моторколеса, а електромеханічних – електромотори з механічними ступеневими редукторами.

Гібридні електромеханічні трансмісії містять усі переваги електричних і електромеханічних трансмісій та додатково у конструкції мають накопичувачі електричної енергії (акумулятори, суперконденсатори тощо). Ці накопичувачі можливо застосовувати як додатково до основного джерела електричної енергії, так і окремо (самостійно) відповідно до необхідних режимів руху.

Таким чином, обґрунтовано, що для розроблення перспективних СКШ доцільно застосовувати гібридні електромеханічні трансмісії.

Гребеник О.М., к.т.н., с.н.с.
Почечун О.О.
ЦНДІ ОВТ ЗС України
Стаднік Д.В.
Чубенко В.В.
ТОВ «Спрут Арсенал»

РЕЗУЛЬТАТИ АНАЛІЗУ КОНСТРУКЦІЙ КОЛІСНИХ ВСТАВОК БЕЗПЕКИ ДЛЯ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ

Досвід використання колісної військової техніки в сучасних збройних конфліктах, міжнародних миротворчих та антитерористичних операціях свідчить про низьку захищеність її конструктивних елементів від засобів ураження, особливо колісного рушія.

З метою підвищення захищеності зразків військової техніки від ураження стрілецькою зброєю і уламками та збереження їх рухомості у конструкціях колісного рушія, а саме коліс, застосовують колісні вставки безпеки.

Результати проведеного аналізу різноманітних конструкцій колісних вставок безпеки визначили певні тенденції в еволюції їх конструктивного вигляду. На сьогодні створення найефективнішої вставки безпеки зводиться до вирішення наукових, інженерних і дослідних задач.

Найперспективнішими колісними вставками безпеки є конструкції, сумісні зі стандартними дисками для конкретних сімейств військової техніки.

Як матеріал колісних вставок безпеки доцільно застосовувати термопластичні полімери або еластомери, переважно поліуретани. Ці матеріали володіють такими властивостями, як міцність, легкість, еластичність. Пошкодження кулями і осколками, високі температури і динамічні навантаження не роблять істотного впливу на їх працездатність.

Значна кількість конструкцій колісних вставок безпеки складається з декількох сегментів. Це пояснюється відносною простотою установки конструкції в шині. Але в місцях рознімання сегментів вставок розташовуються з'єднувальні елементи, що є концентраторами напруг. Наявність таких концентраторів збільшує ймовірність виходу конструкції з ладу при дії на неї згинаючих моментів, що виникають при русі машини на повороті, та істотно зростаючих вібраційних навантажень на колісній рушій, які пов'язані з падінням подовжньої стійкості машини при русі на спущених шинах. Крім цього, ураження місць з'єднання сегментів вставки кулями і осколками додатково збільшує ймовірність виходу з ладу конструкції. Тому при виборі способу з'єднання сегментів слід знижувати концентрацію напруг в місцях з'єднання, по можливості розвантажувати кріплення від небажаних навантажень та захищати їх від ураження.

Конструкції колісних вставок безпеки повинні володіти перевагами полегшеного монтажу усередині шини та кращої прохідності зразка по ґрунтах, що деформуються, без тиску повітря в шині, за рахунок менших радіальної жорсткості та опору деформації. Але необхідно відзначити, що зменшення жорсткості внутрішньої опори веде до збільшення витрат на внутрішнє тертя, що призводить до збільшення опору коченню колеса зі вставкою і до більшої теплової навантаженості конструкції.

Проблема підвищеного тертя між колісною вставкою безпеки і шиною на даний момент не вирішена, попри те, що тертя в контакті між вставкою і шиною є одним з головних чинників, що призводять до руйнування шини. Заходи щодо зниження тертя між елементами конструкції за рахунок уповільнення руйнування її бігової доріжки дозволять підвищити дальність пробігу машини після ураження пневматичної шини та витоків повітря.

Грубель М.Г., к.т.н., доцент
Зіркевич В.М., к.т.н., доцент
НАСВ

КОНСТРУКТИВНІ ОСОБЛИВОСТІ БРОНЬОВАНИХ ВІЙСЬКОВИХ АВТОМОБІЛІВ КЛАСУ MRAP

Досвід збройних конфліктів початку XXI століття, у тому числі Антитерористична операція на Сході України, переконливо свідчить про стійку тенденцію у використанні протидіючими сторонами табельних мін та саморобних вибухових пристроїв (СВП). Метою використання подібних засобів ураження є знищення особового складу, виведення з ладу броньованої техніки та армійських автомобілів. Для збереження життя особового складу при пересуванні на техніці застосовуються різні способи підвищення її захищеності (встановлення ґратчастих екранів, додаткового бронювання, мішків із піском та камінням тощо). Поряд з тим вищенаведені способи не в змозі забезпечити захист від мін, які є причиною значних втрат особового складу в разі наїзду на них транспортного засобу. Саме тому провідні країни світу активно розробляють та використовують у військових конфліктах броньовані автомобілі категорії MRAP (Mine Resistant Ambush Protected).

Автомобілі MRAP – клас броньованих військових автомобілів, спеціально розроблених для захисту екіпажу та десанту від підризу на вибухових пристроях та ураження зі стрілецької зброї із засідок. До найбільш відомих машин цієї категорії можна віднести автомобілі MaxxPro (США), Oshkosh L-ATV (США), BearCat G4 M-ATV (США), Higuard MRAP (Франція), CS/VP3 (Китай) тощо. Особливостями конструкції машин цього класу є:

V-подібна форма нижньої частини корпусу, високий кліренс та підвищена міцність днища (за рахунок застосування сталевих броньованих листів великої товщини), що забезпечує розсіювання енергії вибуху міни;

спеціально спроектований броньований кузов із куленепробивним склом, який забезпечує стійкість до впливу широкого спектра засобів ураження з близької відстані;

застосування спеціальних енергопоглинаючих сидінь у місцях, віддалених від зон можливого застосування вибухових навантажень, які виключають контакт екіпажу з днищем при максимальному динамічному прогині;

використання диференційованого підходу до забезпечення захисту: максимальний – для жилого модуля, решта – максимально допустимий для забезпечення необхідних тягово-швидкісних властивостей машини. Ця особливість дозволяє витримувати підрив досить потужних мін за рахунок легкого руйнування «зовнішніх» відсіків та вузлів із мінімізацією передачі впливу на жилий модуль.

Поряд з тим вищенаведені особливості конструкції обумовили ряд недоліків машин цього класу:

вищий центр маси машини, що збільшує ризик перекидання;

велика вага та розміри машин сильно обмежують мобільність при русі по пересіченій місцевості та при подоланні природних (штучних) перешкод;

нестандартні габарити впливають на можливість транспортування машин літаками тощо.

Досвід застосування Збройних Сил України в ході Антитерористичної операції підкреслив актуальну потребу постачання у війська машин типу MRAP. На сьогодні у війська поступають броневих машини КрАЗ «Спартан», КрАЗ «Кугуар», Козак-2 тощо, які знаходять своє місце та заслуговують на повагу військовослужбовців при їх використанні.

Грубель М.Г., к.т.н., доцент

НАСВ

Крайник Т.Л.

ВАТ «Укравтобспром»

ФОРМУВАННЯ ТЕХНІЧНОЇ КОНЦЕПЦІЇ ПЕРСПЕКТИВНИХ САМОХІДНИХ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ УСТАНОВОК ДЛЯ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Досвід застосування збройних сил у війнах останніх десятиліть свідчить про те, що у зоні збройного конфлікту знаходиться велика кількість мобільних збройних формувань (МЗФ), а збройний конфлікт набуває характеру «гібридної війни».

У таких умовах від артилерійських систем вимагається висока мобільність та оперативна взаємодія з бойовими машинами переднього краю. Крім того, висувуються також вимоги бронювання, захисту від стрілецької зброї, значного збільшення запасу ходу і середніх технічних швидкостей руху на марші при завданні вогневих ударів на відстанях більше 50-100 км, а також можливість руху після підриву на міні, де гусеничний рушій є особливо вразливим.

Власне з цих умов, починаючи з війни Анголи і ПАР, появились самохідні артилерійські установки (САУ) калібру 152/155 мм на важких, повноприводних колісних шасі – в ПАР – мод. G6 «Rhino», як результат практики сучасних бойових дій, та у Чехословаччині – SKH vz. 77 «Dana», яка технічно стала можливою після появи шасі 8×8 Tatra T 815 та ізраїльська САУ AMOS 2000 (теж Tatra T 815).

Зрештою навіть у СРСР (після появи і випробувань САУ «Dana») в другій половині 1980-х років паралельно до гусеничного варіанта 152 мм САУ 2С19 «Мета-С» розроблявся і колісний варіант гаубиці 2А64 на спеціально створеному колісному шасі 8×8 – КрАЗ-36316 (що лягло в основу і КрАЗ-7634 HE), однак власне проблеми шасі спричинили припинення робіт.

Проаналізувавши тактико-технічні характеристики 9 серійних колісних САУ з гаубицями 152/155 мм, 3 моделей, що тільки приймаються на озброєння, а також 7 моделей «Tank destroyer» калібру 105/125 мм, можна констатувати:

очевидну актуальність вітчизняного проекту САУ – гаубичної калібру 152/155 мм та вогневої підтримки переднього краю з танковою гарматою калібру 120/125 мм власне на уніфікованій колісній платформі 8×8;

з умов конкурентних швидкісних характеристик (відповідно 85 км/год для САУ 155-мм та 100-110 км/год для САУ 105-125-мм на шосе і 40-45 км/год на місцевості) шасі повинно мати незалежну довгоходову (понад 350-400 мм) підвіску та дизель потужністю 450-550 к.с.;

повна маса машин з умов забезпечення зіставимої прохідності на місцевості з гусеничними танками (з умов питомого тиску на ґрунт) повинна бути обмеженою до 34-38 т (при номінально допустимій за навантаженням на осі на шосе при схемі 8×8 до 48 т);

відповідно в межах повної маси бронекорпус машин повинен забезпечувати лобовий захист від 25/30-мм гармат та РПГ, бічний – від бронебійної крупнокаліберної стрілецької зброї, протимінний захист, збереження здатності руху, від міни з тротиловим еквівалентом 6,3 кг, тобто рівнем 2-4 стандарту STANAG 4569 (нижній діапазон для САУ 152/155, вищий для бойових колісних машин (БKM) 105/125-мм калібру);

геометричні показники прохідності – в еквівалентному діапазоні аналогам на гусеничних шасі (кліренс – 450 мм, переборювані: підйом близько 40°-50° (для БKM-САУ 105/125-мм), вертикальна стінка – 0,5–0,7 м, ширина рову – 2,0 м, брід – 1,2 м);

запас ходу – понад 600 км (тобто у 1,5 рази більше існуючих гусеничних САУ) з умовою збільшення до 1000 км при установці додаткових наливних баків.

ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТУ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ

Досвід застосування ОВТ у Антитерористичній операції свідчить, що значна частка відмов ОВТ пов'язана з порушенням вимог до їхньої експлуатації, недодержанням правил зберігання ОВТ на довгостроковому зберіганні, невчасним та неповним здійсненням всього переліку та обсягів робіт з технічного обслуговування і ремонту (ТОіР), а також проведенням регламентних робіт (РР) під час зняття ОВТ з довгострокового зберігання. Як наслідок, існуючий на сьогодні технічний стан ОВТ Збройних Сил України, більшість яких ще радянського виробництва, досяг критичного рівня. Крім того, у сучасних умовах, за відсутності певної номенклатури матеріалів і запчастин, нормативно-технічної та ремонтної документації (НТ і РД) на деякі зразки ОВТ старого парку, визначити обсяг ремонтних робіт для їх здійснення неможливо, оскільки технічний стан окремих зразків вимагає проведення додаткових ремонтних робіт, не передбачених відповідними настановами з ремонту. У зв'язку з цим виникла потреба в повномасштабному залучанні крім ремонтно-відновлювальних підрозділів (РВП) ще і фахівців-ремонтників підприємств промисловості для досконалого проведення на ОВТ ТОіР та РР. Але проведення цих робіт на підприємствах вітчизняного виробництва на теперішній час без наявності в повному обсязі НТ і РД дуже ускладнено, а проведення ТОіР та РР на зразках ОВТ іноземного виробництва та складових частин до них, що постачаються та приймаються на озброєння Збройних Сил України, без НТ і РД взагалі неможливо.

Таким чином, постає питання щодо необхідності розроблення (удосконалення) НТ і РД на ОВТ старого парку та на ОВТ, яка розробляється підприємствами України за власні кошти або кошти іноземної держави. Для ОВТ іноземного виробництва, що постачаються під час особливого періоду до Збройних Сил України з подальшим прийняттям на озброєння, слід додатково проводити з цими підприємствами чи іноземними державами налагодження міжнародних відносин щодо поставки НТ і РД та технологій на ремонт комплектуючих запасних частин для відновлення ОВТ іноземного виробництва, що приведе до збільшення фінансових витрат держави.

Одночасно слід зазначити, що на якість проведення ТОіР та РР негативно вплинуло скорочення особового складу підрозділів технічного і матеріального забезпечення, що призвело до втрати кадрового потенціалу з досвідом роботи та професійного рівня особового складу РВП, а також неможливості створення достатньої кількості ремонтно-евакуаційних органів (групи технічної розвідки, ремонтно-евакуаційні (ремонтні) та рятувально-евакуаційні групи) з визначеними можливостями та рівнем підготовки відповідно до реальних умов обстановки.

На сьогодні на вкрай низькому рівні вирішуються питання проведення організаційних заходів щодо підвищення професійного рівня особового складу РВП, фахівців-ремонтників та фахівців інженерно-технічного складу на підприємствах промисловості з метою проведення ТОіР та РР ОВТ, а також розроблення (корегування) НТ і РД на ОВТ, яка знаходиться на озброєнні Збройних Сил України.

Як висновок, існуюча система ТОіР та РР на сьогодні не відповідає вимогам діючих стандартів та нормативно-правових актів, які регламентують основні вимоги перспективного і поточного планування щодо організації та координації роботи цієї системи з урахуванням зміни зовнішніх чинників військового характеру, науково-технічного прогресу та методик, що визначають порядок їх проведення на зразках ОВТ для заданих умов експлуатації.

Основними шляхами підвищення ефективності функціонування системи ТОіР і РР ОВТ є:

підвищення професійного рівня особового складу РВП, інженерно-технічного складу та ремонтників на підприємствах промисловості з метою проведення ТОіР та РР ОВТ;

зосередження діяльності науково-дослідних структур Збройних Сил України з військово-технічного напрямку проведення системних досліджень з метою вдосконалення системи ТОіР та РР, особливо з питань розроблення (корегування) НТ і РД на ОВТ та координації питань з проведення та контролю ТОіР та РР ОВТ на підприємствах промисловості;

науково-технічне супроводження на всіх етапах життєвого циклу ОВТ з метою наукового обґрунтування шляхів удосконалення системи матеріально-технічного забезпечення, що спрямовані на підвищення ефективності проведення ТОіР і РР ОВТ як РВП, так і на підприємствах промисловості.

Вищезазначене є підставою для негайного оновлення структури системи технічного забезпечення Збройних Сил України та розроблення (удосконалення) НТ і РД з метою підтримання ОВТ у боєздатному стані.

ФОРМУВАННЯ ВИМОГ ДО ПРОТИМІННИХ ЕНЕРГОПОГЛИНАЮЧИХ СИДІНЬ БОЙОВИХ БРОНЬОВАНИХ МАШИН

Реалії сьогодення все частіше висувають до бойових броньованих машин (ББМ) вимоги щодо підвищення протимінного захисту. Аналіз бойових пошкоджень у воєнних конфліктах останніх десятиліть показує, що в той час, коли броня машин забезпечує захист від стрілецької зброї, більша частина втрат припадає саме на підриви ББМ на мінах.

Дана проблема стає актуальною в асиметричних бойових діях, де беруть участь незаконні збройні формування, які часто застосовують мінно-вибухові пристрої (МВП). Досвід бойових дій на території Донецької та Луганської областей показує, що МВП являють велику небезпеку для екіпажів, так як рівень захисту ББМ Збройних Сил України від даних засобів ураження недостатній. Частка особового складу з вибуховими травмами в ході Антитерористичної операції (АТО) за період з початку 2014 р. до початку 2016 р. становить більше 24%. Це значення постійно збільшується і обумовлюється рядом переваг мінної зброї, а в умовах «режиму припинення вогню» дані засоби ураження використовуються все частіше, так як після підриву МВП ніхто не зможе довести той факт, ким його було встановлено. У зв'язку з обмеженнями із застосування боєприпасів великого калібру бойові дії в АТО стрімко набирають характер «мінної війни».

Коли війська США зіткнулись з масовими втратами особового складу внаслідок підривів ББМ в Афганістані та Іраку, це призвело до невідкладного створення у 2005 р. цілого сімейства машин класу MRAP, а АТО в Україні показала, що цей досвід необхідно впроваджувати й нам. Вітчизняні виробники активізувались в цьому напрямі, з'явилися нові зразки ББМ, що мають V-подібну форму днища, високий кліренс й зовні подібні до машин класу MRAP. Але що стосується внутрішнього обладнання, зокрема сидінь, то вони суттєво відрізняються від протимінних енергопоглинаючих сидінь примітивною конструкцією та монтажем. А враховуючи основний уражаючий фактор при підриві ББМ – «ефект метання», викликаний значними прискореннями, такі сидіння не захистять екіпаж, а можуть спричинити додаткові ушкодження.

Причиною цьому є відсутність вимог до сидінь ББМ та методики оцінки динамічної реакції системи «людина – сидіння» на дію вибухового навантаження. Це ускладнюється тією обставиною, що людський організм являє собою не гомогенну, а різномірну, гетерогенну масу. Тому формування вимог до складної механічної системи з урахуванням граничних значень сил, моментів, прискорень та векторів їх дії є складною науковою задачею.

Загальними та основними вимогами до протимінних енергопоглинаючих сидінь є:

- неперевищення граничних значень критеріїв травмування екіпажу та медико-технічних вимог;
- застосування системи фіксації, що включатиме в себе: 4-, 5- або 6-точкові ремені безпеки, стропи для ніг, обмежувачі руху голови в бокових напрямках, підголівник, підлокітник та підставку для ніг. Усі елементи повинні відповідати певним параметрам і не перешкоджати роботі систем організму;
- застосування в конструкції сидіння енергопоглинаючих елементів, які перетворюють залишкову енергію вибуху, що акумулюється на сидінні в енергію пластичної деформації матеріалу з силою спрацювання, що відповідає значенню прискорення в діапазоні від 7 до 14 g;
- параметри, матеріал та конструкція сидіння мають відповідати антропометричним, фізіологічним та психологічним даним людини та передбачати можливість зміни положення для зменшення статичної роботи м'язів та попередження втоми.

Враховання таких та ряду інших вимог суттєво підвищать живучість екіпажів. Це дозволить зменшити частку загиблих від підривів ББМ на МВП і перевести їх в розряд пораниених чи неушкоджених. А ігнорування фактора живучості екіпажу при проектуванні чи модернізації ББМ недопустиме, про що свідчить аналіз бойових втрат.

Джур Є.О., д.т.н., професор
Бондаренко О.В., к.т.н., доцент
Приходько М.В.
ДНУ імені Олеса Гончара

Костиря В.Ю., д.т.н.
КЗО «Ліцей з посиленою військово-фізичною підготовкою Дніпропетровської міської ради»

Дегтяренко В.М.
ДП «ВО ПМЗ імені О.М. Макарова»

ЖАРОМІЦНІ ДЕФОРМІВНІ АЛЮМІНІЄВІ СПЛАВИ ДЛЯ ОЗБРОЄННЯ І ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ

Застосування алюмінієвих сплавів в якості основного конструкційного матеріалу дозволяє забезпечити потрібні або покращити існуючі характеристики багатьох видів озброєння і військової техніки. Використання алюмінієвих сплавів обмежене через їх неприпустиме зменшення при температурах 200...300 °С. Для підвищення жароміцності алюмінієвих сплавів може бути використана порошкова технологія виготовлення з них напівфабрикатів, заготовок та деталей. Дана технологія полягає в диспергуванні струменя розплаву струменями води високого тиску, зневодненні та сушінні порошку, його розсіві та компактуванні. Компактування порошку може здійснюватися різними способами: пресування порошку з тиском 200 МПа і пресування пористого брикету з тиском 1000...1200 МПа; пресування порошку з тиском 200 МПа без нагрівання, пресування пористого брикету з тиском 500 МПа і нагріванням до температури гарячої деформації при ступені деформації 94...96%; пресування порошку з тиском 200 МПа, пресування пористого брикету з тиском 200...250 МПа при нагріванні до температури гарячої деформації і пресування компактної заготовки з тиском 200...250 МПа з нагріванням до температури гарячої деформації і ступенем деформації 80...85%. В результаті такої обробки заготовки і напівфабрикати з алюмінієвих сплавів за нормальної температури мають фізико-механічні властивості заготовок і напівфабрикатів, які отримані за традиційною технологією – литтями і наступною обробкою тиском. При підвищених температурах міцність порошкових сплавів зменшується набагато повільніше, ніж отриманих за традиційною технологією. Наприклад, для порошкового сплаву АК6-ПМ значення межі текучості σ_T при 200 °С складає 0,95 σ_T при 20 °С. Крім того, порошковий сплав виявився корозійностійким в тих середовищах, де його аналог нестійкий, наприклад, за умов морської корозії. Також порошкові сплави не чутливі до підвищеного вмісту шкідливих домішок, таких як залізо.

Зразки зі сплаву АК6-ПМ розмірами 80×20×20 мм обстрілювали з пістолета ПМ з дистанції 5 м. Пробоїни утворювалися за механізмом сколювання пробки, вторинні уламки не утворювалися, радіальні тріщини по краях пробоїни не формувалися. Такі ж зразки піддавали дії аргонової плазми при температурі 950 °С. Займання зразків відбулося при температурі 705 °С, стійке горіння – при 710 °С, навіть при горінні зразок зберігав стійкість. Таким чином, порошковий сплав АК-6ПМ може розглядатися як броньовий сплав середньої міцності при підвищених характеристиках жароміцності та більш високій температурі займання.

Дівесв Б.М., к.т.н., доцент
НУЛП

Паращук Д.Л.
НАСВ

Черчик Г.Г.
Фізико-механічний інститут, НАНУ

СТАБІЛІЗАЦІЯ ТУРЕЛІ КУЛЕМЕТА, ВСТАНОВЛЕНОГО НА АВТОМОБІЛІ

Розглядаючи озброєння сучасних закордонних спеціальних військових автомобілів, можемо зазначити, що на них встановлюють засоби ураження живої сили противника та легкоброньованих цілей. До озброєння, в залежності від задач, що виконуються, може входити: кулемет калібру 7,62...12,7 мм., гранатомет (типу АГ-17) та протитанкові засоби. Відсутність стабілізатора озброєння обумовлює види ведення вогню: стрільба «з місця» або «з коротких зупинок». Ведення вогню «з ходу» зменшує ймовірність ураження противника, внаслідок негативного впливу коливань корпусу автомобіля, що рухається. Для забезпечення ефективності застосування вогнепальної зброї в русі виникає необхідність її стабілізації. Однак конструкції сучасних стабілізуючих пристроїв мають ряд параметрів, які роблять їх встановлення на військові автомобілі проблематичним, а саме: складність конструкції, висока ціна, великі габаритні розміри та вага, підвищений рівень споживання електроенергії тощо. Особливо це

стосується військових автомобілів легкої та надлегкої категорії ваги. Тому пропонується метод стабілізації зброї, оснований на зменшенні енергії коливань, яка передається на зброю. Для виконання цього завдання пропонується використання динамічного гасника коливань (ДГК), принцип дії якого оснований на поглинанні частки енергії, що передається на турель за допомогою приєднання відповідно налаштованих додаткових мас на пружинах. Первинною задачею в цьому напрямі є необхідність удосконалення аналітичного методу розрахунку дії динамічних навантажень з метою наближення теоретичних результатів до експериментальних даних та досягнення раціонального і ефективного проектування систем стабілізації чутливого елемента (турелі). Об'єктом досліджень прийнято колісну військову машину «Хаммер» з модулем озброєння турельного типу. Була сформована комп'ютерна програма випробувань моделі цієї машини з чутливим елементом на низці полігонних рельєфів, що відповідають реальним умовам експлуатації. Для отримання оптимальних проектів у множині конструктивних параметрів визначалася пружно-демпфуючі характеристики турелі кулемета та динамічні характеристики автомобіля.

Для досліджень виготовлений стенд вібраційних досліджень турелі з макетом кулемета та електронно-механічним імітатором реальних збурень. Запропонована розрахункова схема стабілізації за допомогою системи ДГК чутливого до вібрації елемента (турелі кулемета), що встановлена на військовому автомобілі. На основі проведених теоретико-експериментальних досліджень отримано низку статей та патентів. Також отримано дослідний зразок мультиабсорбера, який допускає модифікацію для зменшення відхилень кулемета у процесі стрільби.

Дробенко Б.Д., д.ф.-м.н., с.н.с.

Бурик О.О.

ІППММ ім. Я.С. Підстригача НАН України

Харченко В.М.

КБ «Південне» ім. М.К. Янгеля

ОЦІНЮВАННЯ МІЦНОСТІ КОНСТРУКТИВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ОЗБРОЄНЬ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ

Від достовірності даних про максимальні напруження в елементах озброєнь та військової техніки (ОВТ) під час експлуатації істотно залежить точність оцінки їх безпечної експлуатації. Таку експертну оцінку за існуючих на сьогодні нормативних документів виконують, як правило, з використанням спрощених підходів на основі моделей теоретичної чи будівельної механіки й опору матеріалів, за припущення пружного деформування елементів ОВТ. Отримані на цій основі максимальні напруження порівнюють з допустимими, а можливі похибки підходу компенсують завищеними коефіцієнтами запасу. Водночас елементи ОВТ є просторовими, часто структурно неоднорідними тілами складної форми і під час інтенсивних навантажень можуть перебувати в об'ємному, просторово неоднорідному напружено-деформованому стані. Також істотним чинником за високотемпературних навантажень є залежність характеристик матеріалів від температури. Тому визначення розрахункових напружень в елементах ОВТ за простими інженерними співвідношеннями може призводити до істотних похибок.

У зв'язку з цим при моделюванні процесів деформування зразків ОВТ запропоновано використовувати просторово тривимірний підхід на основі співвідношень нелінійної термомеханіки деформівного твердого тіла з урахуванням температурної залежності характеристик матеріалу у всьому діапазоні зміни температури та пружно-пластичного характеру деформування. Просторово тривимірний підхід при цьому дає можливість врахувати реальну форму розглядуваних конструктивних елементів і, отже, достатньо адекватно описати їх напружено-деформований стан під час експлуатації. На цій основі можна точніше, в порівнянні з існуючими методиками, оцінити міцність елементів конструкцій і розробити конструктивні рекомендації щодо оптимізації просторової структури матеріалу, зменшення маси тощо.

Необхідність врахування таких особливостей термомеханічної поведінки конструкцій, як термочутливість, нелінійний характер деформування, а також їх складну геометричну форму, приводить до математичних моделей на основі нелінійних рівнянь різних типів, аналітичне дослідження яких викликає значні математичні труднощі. Тому при побудові методики чисельного моделювання процесів деформування використовуємо добре розроблені, універсальні числові підходи на основі методів скінченних елементів та однокрокових багатопараметричних різницевого алгоритмів.

Розв'язування складних, суттєво нелінійних задач математичної фізики за відсутності відповідного програмного забезпечення на сьогодні практично неможливе. Тому розробка програмного забезпечення при цьому є логічним завершенням запропонованих уточнених математичних моделей і числових методів їх розв'язування.

Можливості програмного забезпечення, створеного на основі співвідношень нелінійної термомеханіки та сучасних числових методів, проілюстровано на прикладі його застосування при проектуванні конструктивних елементів ракетної техніки та оптимізації деяких технологічних процесів термообробки конструктивних елементів ОВТ.

**РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПОТРІБНОЇ ВЕЛИЧИНИ РЕЗЕРВУ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ
ТЕХНІКИ ВІЙСЬКОВОГО ФОРМУВАННЯ В ОПЕРАЦІЇ**

Основними джерелами забезпечення військ (сил) озброєнням та військовою технікою (ОВТ) під час операції є системи виробництва (закупівлі), відновлення та резерву ОВТ. При цьому, як свідчить аналіз досвіду війн і воєнних конфліктів сучасності, система відновлення пошкоджених ОВТ і система резерву можуть бути основним, а в перших операціях – єдиним джерелом забезпечення військ (сил) працездатними ОВТ. Ураховуючи обмежені можливості систем виробництва та відновлення ОВТ у сучасних умовах, а також значну тривалість процесу їх виходу на планові показники, підтримання військ (сил) у боєздатному стані за рівнем забезпеченості ОВТ під час перших операцій може здійснюватися головним чином за рахунок завчасно створюваних резервів ОВТ.

У результаті проведених наукових досліджень була вдосконалена методика обґрунтування потрібної величини резерву ОВТ певної групи (типу) деякого військового формування (ВФ) в операції, яка складається із трьох функціонально пов'язаних способів: прогнозування стану ОВТ частин, що входять до складу ВФ, під час операції; прогнозування можливостей системи відновлення пошкоджених ОВТ ВФ; розрахунку потрібної величини резерву ОВТ частин, а також єдиної для наведених способів системи вихідних даних. Зазначена методика містить усі аналітичні процедури вирішення завдання та дозволяє проводити відповідні розрахунки.

Використання цієї методики дозволяє розробити відповідні рекомендації щодо потрібної величини резерву ОВТ, а також зробити висновок про нерівномірність розподілу рекомендованої величини резерву за добами операції, що в цілому відповідає створеній оперативно-тактичній, технічній і тилівій обстановці дослідження. Наведене свідчить про важливість своєчасної подачі резерву ОВТ, насамперед під час завдання і на кінець контрудару. Невиконання цієї умови матиме наслідком значне зниження боєздатності ВФ.

Вирішення завдання обґрунтування потрібної величини резерву ОВТ ВФ в операції вимагає проведення складних за змістом і тривалих за часом розрахунків. За певних умов можливості вдосконаленої методики дозволяють розробити номограми для орієнтовного визначення потрібної величини резерву ОВТ ВФ, використання яких забезпечує спрощення обчислювань і скорочення часу на відповідні розрахунки.

Перспективами подальшого дослідження є розроблення рекомендацій зі створення та застосування номограм під час вирішення завдання обґрунтування потрібної величини резерву ОВТ у штабах (службах), які розширюють методичну базу вирішення завдання за рахунок графічних методів. Головним аргументом на користь доцільності застосування номограм під час обґрунтування потрібної величини резерву ОВТ у штабах (службах) є висока оперативність вирішення завдання, можливість швидкого аналізу та вибору прийнятних альтернатив. При цьому необхідною умовою застосування номограм є їх завчасне розроблення для можливих (прогнозованих) діапазонів змін вихідних даних.

Рекомендації щодо обґрунтування потрібної величини резерву ОВТ ВФ в операції, розроблені із застосуванням удосконаленої методики, ще раз підтвердили її працездатність та можливість за її допомогою коректно визначати потрібну величину резерву ОВТ у залежності від заданого (потрібного) значення коефіцієнта збереження боєздатності ВФ за рівнем забезпеченості ОВТ.

Дудник В.П.
НУОУ**РОЗВИТОК ОЗБРОЄННЯ І ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ ТА ЙОГО ВПЛИВ НА СПОСОБИ
ВИКОНАННЯ ЗАВДАНЬ ПІДРОЗДІЛАМИ БРИГАДНОЇ ТАКТИЧНОЇ ГРУПИ**

Правила бойового застосування озброєння та військової техніки військовими формуваннями Сухопутних військ у збройній боротьбі, порядок і способи підготовки військ (сил) до ведення операцій (бойових дій) визначаються рівнем розвитку воєнного мистецтва. Але розвиток теорії бойового застосування військ не можливий без розвитку озброєння та військової техніки.

Отже в сучасних умовах найбільшу актуальність набуває зміст закону збройної боротьби, який відображає залежність ведення збройної боротьби від раціонального вибору способів виконання завдань, кількості та якості зброї, бойової і спеціальної техніки у першу чергу в бойових підрозділах.

У сучасній війні значно зростає значення процесів підготовки бойових дій, вироблення замислу і прийняття на його підставі рішень щодо виконання завдань підрозділами бригадної тактичної групи у стабілізаційних діях бойового застосування підрозділів. Можливості військ щодо реалізації нових способів бойових дій мають суттєвий вплив на процес вироблення замислу. Як свідчить історичний досвід, нові форми та способи застосування військ (сил) з'являються завдяки появі удосконаленої або

якісно нової зброї за умови її надходження у війська в достатній кількості. У свою чергу, нові форми застосування військ (сил) створюють сприятливі передумови для подальшого удосконалення старих або виникнення нових способів ведення бойових дій.

У цьому контексті необхідно розглядати бригадні тактичні групи як один з основних інструментів сучасних тактичних дій.

Рівень розвитку озброєння та техніки сприяв значному підвищенню значення бойових дій підрозділів тактичної ланки. У цих умовах бригадні тактичні групи виступають як самостійні тактичні одиниці, здатні оперативно вирішувати цілий спектр завдань, що виникають на полі бою.

Взаємозв'язок бойового застосування військ, процесів вироблення замислу на бій (бойові дії), кількості та якості озброєння і військової техніки обумовлює пошук раціональних способів виконання завдань підрозділами бригадної тактичної групи.

Враховуючи можливості оборонно-промислового комплексу щодо модернізації існуючих і розроблення нових систем озброєння та можливості держави забезпечити виконання оборонних заказів, необхідно у першу чергу визначити пріоритети задоволення потреб військ.

Оснащення ЗС України новими зразками озброєння і військової техніки безпосередньо впливає на розвиток способів ведення воєнних (бойових) дій військ (сил). Визначення пріоритетів у задоволенні потреб підрозділів бригадної тактичної групи в модернізованих і нових системах озброєння та військової техніки є актуальним завданням сьогодення та надасть можливість обрати раціональний спосіб виконання завдань.

Душенко В.В., д.т.н., професор
Маслієв А.О.
НТУ «ХПІ»

ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ У ВУЗЛАХ СИСТЕМ ПІДРЕСОРИЮВАННЯ ПЕРСПЕКТИВНИХ ВІЙСЬКОВИХ ГУСЕНИЧНИХ І КОЛІСНИХ МАШИН

Подальше підвищення якісних показників військових гусеничних і колісних машин (ВГКМ) за рахунок удосконалення систем підресорювання (СП) вимагає застосування керування характеристиками їх пружних елементів та демпфіруючих пристроїв. Але традиційні матеріали зі звичайними властивостями, які широко застосовуються у даних вузлах, майже вичерпали свої можливості для подальшого розвитку СП у згаданому напрямі.

Вирішити дану актуальну проблему можна лише шляхом застосування нових альтернативних матеріалів, що відомі у світі як інтелектуальні матеріали (smart materials).

Аналіз сучасних тенденцій і поглядів на розвиток перспективних ВГКМ близького майбутнього, в тому числі безпілотних, по програмах і проєктах, які прийняті до виконання агентством DARPA (США), Фондом перспективних досліджень (Росія) та ЄОА – європейським оборонним агентством, показав, що передбачається розробка нового покоління високотехнологічних ВГКМ, при цьому акцент робиться в меншій мірі на вогневій потужності і захищеності, а в більшій мірі – на високій мобільності і швидкості руху по пересіченій місцевості. Наприклад, одна з програм (GXV-T, DARPA, строк 2014-2017 рр.) – спрямована на скорочення розмірів і маси машини на 50%, зменшення чисельності їх екіпажу на 50%, підвищення швидкості руху на 100%, а також забезпечення руху з максимально можливими швидкостями по 95% дорожніх нерівностей, що зустрічаються на пересіченій місцевості.

Сучасний технічний рівень, досягнутий при розробках СП ВГКМ, не здатен забезпечити повну реалізацію поставлених задач, для цього не підходить жодний з відомих типів підвіски. Аналогічні проблеми виникають і при модернізації існуючих зразків ВГКМ. Таким чином, необхідно розглядати створення принципово нових вузлів підвіски, що мають альтернативні фізичні принципи дії та технічні рішення.

На прикладі СП колісних бронетранспортерів БТР-3, БТР-4 і Дозор представлено застосування інтелектуальних матеріалів, а саме магніторологічних еластомірів (МРЕ) у пружних шарнірах важелів підвіски з метою спрощення керування її жорсткістю. Керування відбувається шляхом зміни модуля зсуву шарнірів з МРЕ при накладанні керуючого магнітного поля. При цьому забезпечується максимальна уніфікація з серійною підвіскою, яка не потребує значної переробки.

Розраховано межі зміни пружної характеристики підвіски БТР-4 та власне сама характеристика з врахуванням звичайних гумових шарнірів та шарнірів з МРЕ із збільшенням на 50% модулем зсуву.

Для дослідження магнітних полів, що створюються у шарнірах з МРЕ, та вибору їх раціональної конструкції застосовано метод кінцевих елементів з використанням середовища «Femte». Вихідними даними для розрахунку були креслення об'єкта, фізичні характеристики матеріалів складових магнітного ланцюга та магніторушійна сила.

У результаті проведених досліджень обґрунтовано застосування МРЕ у вузлах підвіски перспективних та серійних ВГКМ з метою спрощення керування їх характеристиками та забезпечення їм нових можливостей.

ПРОБЛЕМА СВОЄЧАСНОГО І ЯКІСНОГО ВІДНОВЛЕННЯ ОБТ У ХОДІ ВЕДЕННЯ БОЙОВИХ ДІЙ В ОПЕРАТИВНО-ТАКТИЧНІЙ ЛАНЦІ

У процесі здійснення заходів реформування військових частин ЗС України, у тому числі і підрозділів та частин технічного забезпечення оперативно-тактичної ланки, в останні роки перед початком проведення АТО призвело до: розформування ремонтно-відновлювальних батальйонів механізованих (танкових) бригад та скорочення підрозділів технічного обслуговування та ремонту в ланці батальйон – дивізіон, натомість були створені ремонтні роти; втрати ремонтно-відновлювальних органів (ремонтно-відновлювальні полки, бази), які спроможні проводити середній ремонт ОБТ (за всією номенклатурою, в тому числі номенклатури ОБТ родів військ і служб), спеціалізований ремонт, капітальний ремонт агрегатів автомобільної і бронетанкової техніки; зниження виробничої потужності ремонтних підрозділів в стаціонарних, а особливо в польових умовах за рахунок низької укомплектованості ремонтно-відновлювальних підрозділів відповідними фахівцями та необхідними технічними засобами і устаткуванням; значної втрати інженерно-технічного складу внаслідок проведеного скорочення; зниження фахового рівня та досвіду роботи як керівного складу, так і фахівців-ремонтників.

Протягом 2015 року, в поточному році були прийняті кардинальні рішення щодо нарощування структур ремонтно-відновлювальних органів та збільшення їх спроможностей. Протягом вказаного терміну розпочато створення ремонтно-відновлювальних баз в армійському корпусі, оперативних командуваннях, були створені ремонтно-відновлювальні батальйони в окремих механізованих (танкових) бригадах, підрозділи технічного обслуговування в ланці батальйон – дивізіон. На даному етапі ці підрозділи укомплектовуються ремонтними засобами, технікою, відповідними фахівцями та виконують завдання з відновлення ОБТ як у зоні проведення АТО, так і в пунктах дислокації частин.

Завершити організаційні заходи щодо укомплектування ремонтно-відновлювальних батальйонів бригад, взводів технічного забезпечення в механізованих (танкових) батальйонах, відділень технічного обслуговування та ремонту в решті батальйонів (дивізіонів) засобами технічного обслуговування та ремонту, обладнанням, відповідними фахівцями, які мають навички в проведенні відновлювальних робіт на техніці;

Закінчити формування:

в армійському корпусі ремонтно-відновлювальну базу у складі: ремонтно-відновлювальні батальйони РАО, БТТ та АТ; окремий евакуаційний батальйон; окремі ремонтно-відновлювальні роти інженерної техніки, засобів РХБз, засобів зв'язку, майстерня з ремонту і повірки засобів вимірювальної техніки; підрозділи забезпечення;

в оперативному командуванні – ремонтно-відновлювальну базу у складі: ремонтно-відновлювальні полки РАО, БТТ та АТ; окремий евакуаційний батальйон; окремий ремонтно-відновлювальний батальйон інженерної техніки, ремонтно-відновлювальний батальйон засобів РХБз, засобів зв'язку, майстерня з ремонту і повірки засобів вимірювальної техніки; підрозділи забезпечення.

Передбачити й законодавчо визначити підприємства національної економіки України, які будуть залучені для відновлення ОБТ.

Задорожний І.І.
Тимко А.Ю.
Дорофєєв Ю.В.
НАСВ

ФОРМУВАННЯ ПАРКУ АВТОМОБІЛЬНИХ БАЗОВИХ ШАСІ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЇХ РОЗВИТКУ

Концепцією Державної цільової програми реформування та розвитку оборонно-промислового комплексу України на період до 2020 року передбачено створення умов для виведення оборонно-промислового комплексу України на якісно новий рівень виробництва озброєння і військової техніки для забезпечення потреб Збройних Сил України та інших військових формувань, який забезпечить виробництво сучасного озброєння і військової техніки, розроблення та вироблення конкурентоспроможних на світовому ринку видів озброєнь і військової техніки. Імпортозаміщення технологій, послуг, товарів, комплектуючих та матеріалів виробництва Російської Федерації та збільшення їх власного виробництва. На I етапі (2016–2017 роки) виконання даної програми передбачається забезпечення Збройних Сил України відновленням, відремонтованим та модернізованим озброєнням і військовою технікою, підготовка до масового серійного виробництва окремих новостворених та серійних зразків озброєнь, а також системне формування та структурна перебудова

оборонно-промислового комплексу. Це можливо лише при створенні універсального комплексу автомобільного базового шасі (АБШ), що дасть можливість забезпечити встановлення на них різних типів озброєння та спеціального обладнання.

Станом на сьогодні парк АБШ ЗСУ складає більш ніж 15 основних зразків автомобільної техніки (АТ), що в свою чергу створює значні труднощі та проблеми в організації експлуатації, ремонту, евакуації даних марок та технічної підготовки особового складу.

Одним з напрямів реорганізації та оновлення існуючого парку АБШ Збройних Сил України є модернізація наявних зразків АБШ з метою підвищення їх надійності, захищеності особового складу, забезпечення модульності конструкцій та побудову різноманітних модифікацій з максимальною уніфікацією.

Враховуючи недостатні можливості вітчизняної промисловості, відсутність замкнутого циклу виробництва більшості АБШ на території нашої держави вбачаються наступні шляхи реформування парку АБШ :

- виконання ремонту, підготовки до експлуатації та модернізації існуючих зразків АТ;
- підготовка до серійного виробництва прийнятих на озброєння зразків автомобільної техніки;
- визначення можливості створення замкнутих технологічних циклів для забезпечення першочергових потреб Збройних Сил України за визначеною номенклатурою автомобільної техніки;
- впровадження новітніх технологій при виробництві зразків АТ;
- запровадження дієвого механізму взаємодії державних оборонних замовників та підприємств оборонно-промислового комплексу з питань розроблення та виробництва АТ;
- запровадження гарантування державної фінансової підтримки конкретного оборонного замовлення на весь термін виконання проекту;
- розвиток конструктивного військово-технічного співробітництва з країнами-партнерами в частині обміну інформацією та переорієнтації забезпечення Збройних Сил України АТ за стандартами НАТО.

Залипка В.Д., к.т.н.
НАСВ

ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМ ЕЛЕКТРОННОГО КЕРУВАННЯ ДВИГУНОМ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРАННЯ НА ВІЙСЬКОВІЙ АВТОМОБІЛЬНІЙ ТЕХНІЦІ

На сучасному етапі розвитку військової автомобільної техніки (ВАТ) до їх конструкцій висуваються високі вимоги, які спрямовані на покращення експлуатаційних властивостей, таких як: плавність ходу, керованості, стійкості, прохідності, паливна економічність, тягово-швидкісні та гальмівні властивості. Проблемними питаннями, з якими доводиться зустрічатися конструкторам, є: підвищення середніх швидкостей руху у різних дорожньо-кліматичних умовах, здатність долати водні перешкоди; підвищення надійності та безпеки; зниження витрати палива та забезпечення багатопаливності; монтаж озброєння та військової техніки, засобів зв'язку та керування; технічне обслуговування та ремонт; вдосконалення конструкцій трансмісії, систем підресорювання, гальмівних систем, агрегатів та механізмів; зниження металоємності; забезпечення ергономічних умов для екіпажів.

Одним із шляхів вирішення деяких із вищезазначених проблемних питань та покращення експлуатаційних властивостей ВАТ є впровадження систем електронного керування (СЕК) двигуном внутрішнього згорання (ДВЗ). Через складність конструкції, наявності допусків на розміри деталей двигуни і тієї ж самої моделі мають різні характеристики. Крім того, за конструктивними параметрами відрізняються і окремі циліндри багатопаливного двигуна. Двигуни ВАТ є багатовимірними об'єктами керування, оскільки число вхідних параметрів у них більше одного і кожен вхідний параметр впливає на два і більше вихідних. У такому разі система керування також повинна бути багатовимірною. Надзвичайно широке розповсюдження автомобільних двигунів зумовило і велику різноманітність їх конструкцій. Це приводить до багатоваріантності СЕК. Так, якщо в карбюраторних системах подачі палива практично не використовується електроніка, то сучасні системи впорскування палива створюються тільки на основі керування електронними системами.

СЕК керують робочими процесами та оптимізують вихідні параметри двигуна залежно від режимів та умов роботи. До таких електронних систем слід віднести керування запалюванням, паливоподачею (упорскуванням), впуском повітря, газорозподілом, ступенем стискування у циліндрах, екологічні системи. Під назвою «системи керування ДВЗ» розуміють комплексні системи, які виконують декілька функцій керування одночасно. Як найменш у СЕК ДВЗ реалізовано дві основні підсистеми керування – запалюванням та упорскуванням палива. Мікропроцесорні системи запалювання, які застосовуються, забезпечують оптимізацію моменту запалювання та нормування часу накопичення енергії в котушці запалювання. По-перше, мають місце системи з механічним (динамічним) розподілом напруги за допомогою звичайних роторних розподільників. По-друге, використовуються системи із статичним розподілом напруги на електронному рівні. Момент подачі палива в дизелях вибирається блоком

керування по сигналах давачів кута повороту педалі акселератора, тиску повітря на впуску. Використовуючи сигнали давача спалахування суміші, встановленого в камері згорання, блок керування забезпечує збіг зареєстрованого в камері згорання моменту спалахування суміші з розрахунковим. Керуючи повітряною заслінкою в порожнині впускного трубопроводу, можна зменшити вібрацію двигуна на холостому ході і усунути вібрації при зупинці двигуна. При відмовах системи керування повітряна заслінка автоматично наполовину відкривається, що запобігає надмірному розгону двигуна.

Івко С.О., к.т.н.
Колієвський В.І.
Заболотнюк І.О.
НАСВ

ЗБРОЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ІМПУЛЬСУ – ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ У ВІЙСЬКОВИХ КОНФЛІКТАХ

Поряд з традиційними способами боротьби з радіоелектронними засобами (РЕЗ) шляхом вогневого ураження і радіоелектронного придушення у 80-ті роки ХХ століття одержав розвиток новий напрям – розробка електромагнітної зброї, яка заснована на використанні надпотужних електромагнітних хвиль (ЕМХ) для ураження чутливих до впливу електромагнітного поля елементів РЕЗ та організму людини. Враховуючи можливість створення відповідних засобів та високу насиченість військ РЕЗ, зазначена зброя являє собою могутній засіб ураження і стає одним з найголовніших напрямів створення безконтактної зброї.

Створення принципово нового виду зброї веде до розробки численних способів та форм його застосування. Умови застосування зброї електромагнітного імпульсу (ЕМІ) залежать від багатьох факторів: характеристик ЕМХ; масогабаритних параметрів; бойових завдань та інших.

Застосування в бойових діях високоточної зброї надає широкі можливості для використання зброї ЕМІ. Подібно до вибухових боеголовок електромагнітні боеголовки можуть бути встановлені на засоби доставки з обмеженими масогабаритними параметрами: снаряди, ракети, бомби. Ці засоби обмежують масу боеголовок, хоча деяке зменшення паливних ресурсів ракет могло б підвищити розміри й масу бойових частин.

Електромагнітні боеприпаси (ЕМБП) чи Е-бомби можуть бути запрограмовані на підрив в оптимальній позиції (на необхідній відстані, висоті тощо), щоб завдати максимального електронного ураження (удару). В алгоритм управління ракетою (бомбою) може включатись розгортання антени, що здійснюється перед запуском генератора ЕМІ.

Бойове застосування ЗС США зброї ЕМІ у 1991 році під час операції «Буря в пустелі» є одним з перших прикладів використання в бойових діях принципів фізичного впливу електромагнітним випромінюванням на радіоелектронні системи протиповітряної оборони. У ході здійснення ракетного удару по Іраку декілька крилатих ракет морського базування «Томагавк» були оснащені спеціальною бойовою головою, при спрацьовуванні якої енергія вибухової речовини перетворювалась на вражаюче електромагнітне випромінювання.

Ще одним прикладом є застосування 26 березня 2003 року нового виду авіаційного боеприпасу у війні з Іраком (операція «Свобода Іраку»). Для ураження об'єктів бойового управління, які насичені електронною технікою, електротехнічним обладнанням і кабельними системами, застосовувались керовані авіабомби (крилаті ракети морського базування) зі спеціальною бойовою частиною, що здатна генерувати потужний ЕМІ (так званою ЕМІ-БЧ). Інформації щодо ефективності застосування ЕМБП немає.

Перелік прикладів бойового застосування зброї ЕМІ невеликий, тому що створення зразків такої зброї в основному знаходиться на етапах науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт. Ряд експериментальних макетів генераторів, дослідних зразків зброї проходять випробування.

Застосування в збройному протистоянні ЕМХ як засобу збройної боротьби може у майбутньому кардинально змінити характер воєнних дій. Це об'єктивно підвищує значення безконтактних засобів протистояння та сприяє їх більш інтенсивній розробці й удосконаленню.

Казан Е.М.
НАСВ

ДО ПИТАННЯ ПРО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ БРОНЬОВАНИМИ МЕДИЧНИМИ МАШИНАМИ

Бойові дії на Донбасі виявили цілу низку гострих проблем у галузі медичного забезпечення Збройних Сил України. Однією з них стала практична відсутність броньованих автомобілів для евакуації поранених з поля бою. 10 липня 2014 р., на брифінгу з питань співпраці та координації дій медичних служб в зоні АТО, заступник міністра охорони здоров'я Василь Лазоришинець відзначав, що в

Міноборони такі броньовики взагалі відсутні, а в Національній гвардії є спеціальні бронетранспортери, які добре себе зарекомендували. В останньому випадку мались на увазі броньовані медичні машини БММ-4С, створені на базі сучасного колісного бронетранспортера БТР-4Е. На відміну від базової машини, БММ-4С має значно збільшений внутрішній об'єм, який дозволяє транспортувати чотирьох поранених на ношах або двох на ношах і вісім сидячих. Крім того, передбачено встановлення реанімаційного та іншого медичного устаткування. Однак на озброєння українських силовиків БММ-4С потрапила, можна сказати, випадково. Такі медичні машини виготовлялись на замовлення Іраку в рамках контракту на БТР-4. Коли ж Ірак через претензії до якості продукції відмовився приймати чергову партію із 42 БТР-4, її передали Національній гвардії України. Серед машин різного призначення у цій партії були і шість БММ-4С. Вже в травні 2014 р. такі медичні машини з'явилися в зоні АТО. На озброєння ж Збройних Сил України БММ-4С прийняли тільки восени 2014 р., і перші дві машини прибули в зону АТО в листопаді.

Дешевшою альтернативою БММ-4С стала броньована медична машина БММ-70 «Ковчег» (відома також як «Святий Миколай»), створена ДП «Миколаївський бронетанковий завод» на базі бронетранспортера БТР-70ДІ. Через розташування силової установки в задній частині машини завантажувати поранених у БММ-70 значно складніше, ніж у БММ-4С (у якої двигун знаходиться спереду). Але оскільки БММ-70 виготовляється шляхом переобладнання застарілих бронетранспортерів, то вартість її нижча, ніж БММ-4С. Першу БММ-70 в липні 2014 р. передали 79-й аеромобільній бригаді. У жовтні другу таку машину отримала 28-ма механізована бригада. Усього ж виготовлено шість БММ-70. А бригада морської піхоти в серпні 2014 г. отримала гусеничну броньовану медичну машину «Медик», виготовлену на ДП «Житомирський бронетанковий завод» шляхом переобладнання БМП-1. Нарешті, в червні 2015 р. в Україну прибула партія з 55 куплених у Великобританії БТР «Саксон», 20 з яких переобладнано в медичні евакуаційні машини переднього краю. Таким чином, парк броньованих медичних машин Збройних Сил України формувався значною мірою стихійно, з використанням того, що було «під руками». Він характеризується, з одного боку, різноманітністю, а з іншого – недостатньою кількістю.

На наш погляд, невідкладним завданням є забезпечення Збройних Сил України новою уніфікованою броньованою медичною машиною. Вона повинна базуватись на стандартному шасі – наприклад, БТР-4. Обладнання такої машини повинно бути модульне, що дозволить легко пристосовувати її до виконання різних завдань.

Казан П.І., к.військ.н.

НАСВ

Іваницький М.Г., к.військ.н., доцент
НУОУ

ОСНОВНІ НАПРЯМИ УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ОЦІНЮВАННЯ ОПЕРАТИВНИХ (БОЙОВИХ) СПРОМОЖНОСТЕЙ ВІЙСЬКОВИХ ЧАСТИН (ПІДРОЗДІЛІВ) СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Аналіз участі військ у бойових діях на Сході України підтверджує, що у відповідності до встановлених вимог у Сухопутних військах ЗС України більше уваги повинно приділятися навчанню особового складу у складі різноманітних угруповань військ діям та способам в умовах так званої «гібридної війни», у ході проведення спеціальних операцій, здійснення інформаційно-психологічної протидії противнику. При цьому пріоритетами у підготовці військ слід вважати:

підготовку до виконання завдань за призначенням у повному складі військових частин (підрозділів) Сил негайного реагування та Сил нарощування, які призначені для запобігання та ліквідації у найкоротші строки збройного конфлікту на державному кордоні, захоплених противником територіях, охорони повітряного простору, прикриття важливих державних і військових об'єктів;

підготовку військових частин Сил резерву, які призначені для нарощування угруповань військ (сил), розгортання військових частин територіальної оборони у разі виникнення загрози збройної агресії; проведення відмобілізування (формування) та заходів бойового злагодження і гарантоване виконання ними завдань за призначенням.

Відповідно, система оцінювання бойових спроможностей військово-організаційних структур повинна відповідати вимогам сьогодення, мати чіткі обриси, сприяти та забезпечувати гарантоване виконання завдань за призначенням за будь-яких умов обстановки, ефективне використання особовим складом ОВТ, досягнення перемоги з найменшими втратами у силах, засобах та ресурсах.

Таким чином, основними напрямками (шляхами) удосконалення системи оцінювання оперативних (бойових) спроможностей військових частин (підрозділів) СВ ЗС України можуть бути:

1. Підвищення рівня управління системою оцінювання спроможностей військ, налагодження високопрофесійного аналітичного й інформаційного супроводження цього процесу.

2. Забезпечення реального та дієвого функціонування в системі бойової підготовки за спрямованістю всіх видів підготовки персоналу – підготовка й перепідготовка офіцерських кадрів різних

освітньо-кваліфікаційних рівнів і ланок управління, офіцерів-резервістів; підготовка офіцерського складу з числа сержантів і солдатів із вищою освітою; двоступенева підготовка солдатів, сержантів, молодших спеціалістів у військах, навчальних центрах, коледжах; індивідуальна підготовка персоналу в штабах, військових частинах; курсова й зборова підготовка.

3. Запровадження інноваційних технологій у процес підготовки та, на їх основі, удосконалення НМТБ: оснащення тренажерними засобами екіпажів, обслуг, операторів, стрільців, комп'ютерними засобами моделювання збройних сутичок і зіткнень підрозділів, військових частин.

4. Підвищення дієвості та вимогливості щодо контролю-діагностичних і моніторингових заходів – контроль стану досягнення бойових спроможностей військовими частинами, підрозділами; узагальнення передового досвіду й розроблення пропозицій для прийняття коригувальних дій тощо.

Кайдалов Р.О., к.т.н., доцент
Маренко Г.М., к.т.н., доцент
Полтавський Е.М.
Нікорчук А.І.
Літвінов О.В.
НА НГУ України

РЕЗУЛЬТАТИ ДЕРЖАВНИХ ВИПРОБУВАНЬ СПЕЦІАЛІЗОВАНОГО БРОНЬОВАНОГО АВТОМОБІЛЯ «КОЗАК-001»

Аналіз виконання Національною гвардією України (НГУ) службово-бойових завдань в зоні проведення АТО показав, що для швидкого перевезення особового складу, знешкодження диверсійних груп, несення служби на блокпостах використання неброньованої колісної техніки є малоєфективним.

В доповіді наведено результати аналізу тактико-технічних характеристик (ТТХ) існуючих зразків броньованих колісних машин (БKM), а саме: БТР-60, 70, 80, БРДМ-2М, які є на озброєнні НГУ більше 30 років. Порівняльний аналіз ТТХ сучасних вітчизняних зразків «КрАЗ Cougar» та «КрАЗ Spartan» та їх закордонних аналогів з існуючими свідчить про слабкий протикульний захист, відсутність протимінного захисту та низькі показники динамічності останніх. Це обумовлює поступову заміну існуючих зразків БKM на ті, що відповідають сучасним вимогам.

Проаналізовані шляхи технічного переоснащення НГУ щодо забезпечення спеціалізованою броньованою колісною технікою, а саме: закупівля іноземних зразків, модернізація існуючих та розроблення і виготовлення нових вітчизняних. В рамках заміни існуючих зразків БKM на нові, вітчизняного виробництва, ПрАТ «НВО «Практика», у відповідності з вимогами технічного завдання, було виготовлено дослідний зразок спеціалізованого броньованого автомобіля для перевезення особового складу «Козак – 001», який був представлений на державні випробування.

В доповіді також розкритий порядок прийняття зразка техніки на озброєння та приділено особливу увагу на його важливий етап – проведення державних випробувань. Наведено порядок проведення цих випробувань в умовах, максимально наближених до реальної військової експлуатації та методики оцінювання зразків, основу яких склали показники динамічності.

Представлені результати державних випробувань спеціалізованого броньованого автомобіля для перевезення особового складу «Козак 001». Особливу увагу приділено результатам оцінки показників динамічності. Також у доповіді наведено результати визначальних відомчих випробувань та представлено порівняльний аналіз ТТХ спеціалізованих броньованих автомобілів вітчизняного виробництва, а саме: КрАЗ «Shrek», КрАЗ «Feona», КрАЗ «Hurricane», «БАРС-6», «БАРС-8», «Козак-2», «Козак-3», «Тритон-01», «Варта» та іноземного «Renault Sherpa Scout».

Встановлено, що методи оцінювання показників динамічності, які використовуються у зазначених методиках застарілі та не в повній мірі відповідають технічному рівню виконання сучасних зразків спеціалізованих броньованих автомобілів. Тому актуальними є питання, які пов'язані з удосконаленням методів оцінювання показників динамічності колісної техніки при приймальних випробуваннях.

Каракуркчі Г.В., к.т.н.
Ведь М.В., д.т.н., професор
Сахненко М.Д., д.т.н., професор
Горохівський А.С.
ФВП НГУ «ХПШ»

ПІДХОДИ ЩОДО ПІДВИЩЕННЯ ПАЛИВНОЇ ЕКОНОМІЧНОСТІ ДВЗ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ

Поршневі двигуни внутрішнього згорання (ДВЗ) є основним агрегатом військової техніки, який забезпечує її ефективне функціонування. Технологічні особливості будови та роботи ДВЗ обумовлюють неповне згорання палива у камерах згорання (КЗ), що зумовлює зниження продуктивності роботи і збільшення витрати палива в процесі експлуатації, підвищену димність двигуна та інтенсивне утворення

токсичних викидів. Існуючі способи і методи, наприклад, каталітичні присадки до палива, хонінгування блока циліндрів ДВЗ, як правило, застосовуються окремо і не дозволяють комплексно вирішити окреслену проблему.

Враховуючи зазначене, на наш погляд, перспективним напрямом підвищення паливної економічності та екологічності ДВЗ є каталітичне окиснення палива в КЗ за рахунок використання оксидних каталітичних покривів на деталях циліндропоршневої групи. Такий підхід дозволить на етапі згоряння палива суттєво знизити температуру запалення паливної суміші, що забезпечить більш повне перетворення палива зі збільшенням продуктивності роботи двигуна та зменшенні негативних наслідків його експлуатації (димність, токсичні викиди).

Вибір каталітичних систем для використання безпосередньо у КЗ пов'язаний з певними особливостями умов їх роботи (високий тиск і температура, підвищений рівень тертя деталей та наявність «каталітичних отрут»). З урахуванням цього вельми перспективними є системи на основі нестехіометричних оксидів мангану та кобальту, які можна ефективно одержувати безпосередньо на деталях КЗ ДВЗ – легованих ливарних алюмо-кремнієвих сплавах в режимі плазмово-електролітичного оксидування (ПЕО). Такий підхід дозволяє одночасно формувати каталітичний матеріал та підвищувати функціональні властивості самої деталі (твердість, зносостійкість, корозійну тривкість).

За результатами проведених експериментальних досліджень доведено можливість одержання якісних каталітичних матеріалів на зразках сплаву АЛ25 в режимі ПЕО із кобальто-пірофосфатних та лужно-перманганатних електролітів при наступних технологічних параметрах процесу: температура робочих розчинів 20–30°, густина струму 5–20 А/дм², кінцева напруга формування 180–240 В, загальна тривалість процесу 40–60 хвилин. Варіювання умов технологічного процесу дозволяє формувати покриття різного складу і морфології, що впливає на їх функціональні властивості.

Реалізація в режимі ПЕО одночасного перебігу процесів електрохімічного окиснення й термічного розкладання компонентів електроліту дозволяє одержувати покриття з високою адгезією до основного металу, розвиненою поверхнею, та значним вмістом каталітичних матеріалів (нестехіометричних оксидів Mn та Co до 75 мас.%). Сукупність перерахованих характеристик зумовлює високі каталітичні властивості сформованих покривів. Зроблені припущення підтверджені результатами тестування одержаних матеріалів в реакціях окиснення токсичних СО та знешкодження NO_x, а також витрати палива при різних режимах роботи двигуна. За результатами випробувань зроблено висновок щодо кореляції функціональних властивостей із вмістом оксидів Mn або/та Co.

Козлинський М.П., к.т.н., доцент
Форостяний М.В.
Матвейчук Т.А.
НАСВ

ОСОБЛИВОСТІ СИСТЕМИ ГОРИЗОНТУВАННЯ МОБІЛЬНИХ БОЙОВИХ МАШИН

Під час виконання технологічного процесу ряд бойових машин потребують повної або часткової установки в горизонтальне положення. Ця операція може бути здійснена шляхом підбору або підготовки самої вогневої позиції, на якій вони працюють, або за допомогою окремих домкратів з механічним, гідравлічним або електричним приводами, що встановлені на самих машинах.

Вибір того чи іншого способу горизонтування може залежати від багатьох факторів, серед яких важливе місце займає рельєф місцевості, можливість використання інженерної техніки для вирівнювання території, наявність передбачених конструкцією технічних засобів горизонтування. В свою чергу вибір способів та засобів виставлення машини в горизонтальне положення може залежати від мобільності, калібру реактивної системи тощо.

У даній роботі запропоновані деякі особливості системи автоматичного горизонтування мобільних машин шляхом зміни тиску повітря в шинах коліс базової машини, що призводить до відповідних змін діаметрів коліс машини, а це, у свою чергу, до повного або часткового горизонтального вирівнювання машини. При цьому не потрібно візуального спостереження за положенням коліс або інших елементів щодо землі.

Система автоматичного горизонтування включає в себе показчик кутів нахилу машини в поперечній та повздовжній площинах, компресор, що встановлений на двигуні машини, ресивер, що прикріплений до рами машини, шини усіх коліс з дистанційними давачами тиску повітря, повітропроводи, що з'єднують пневмоелементи між собою, електромагнітні клапани, що встановлені на мостах ходової частини машини, електронно-обчислювальний блок, що встановлений у кабіні, та інші елементи.

Система горизонтування працює наступним чином. При виборі та встановленні машини на вогневу позицію давачі тиску повітря в шинах подають інформацію в електронно-обчислювальний блок, де закладена прикладна програма, на вхід якої передаються величини нахилів бойової машини в поперечній та повздовжній площинах, а на виході надаються значення рекомендованого тиску повітря в шинах, при

якому величина цього нахилу прямуватиме до нуля. Рекомендовані значення тисків повітря порівнюються з реальними, і подається відповідна команда на електромагнітні клапани, які сполучають шини з ресивером до моменту часу, коли наявні тиски повітря в шинах відповідатимуть рекомендованим. Внаслідок автоматичної зміни тиску повітря в шинах коліс базової машини будуть змінюватись діаметри коліс, що призведе до горизонтального вирівнювання бойової машини у поперечній та повздожній площинах.

Пропонований підхід дозволяє зменшити тривалість і трудомісткість процесу горизонтування, виключає вплив людського фактора в максимальному обсязі, при цьому тривалість процесу горизонтування визначається лише швидкодією механізмів, а надійність системи горизонтування визначається надійністю механізмів, що підвищує мобільність бойових машин.

Запропонований спосіб горизонтування може бути використаний як для проектування нових, так і для реконструкції існуючих моделей техніки військового та цивільного призначення.

Коритченко К.В., д.т.н., с.н.с.

Сакун О.В., к.б.н., с.н.с.

Ісаков О.В.

ФВП НТУ «ХПІ»

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ГАЗОВИХ ДЕТОНАЦІЙНИХ СИСТЕМ МЕТАННЯ НА ТАНКУ

Досвід Антитерористичної операції свідчить про необхідність оснащення бронетехніки засобами вогневого ураження по площах з навісної траєкторією польоту снаряда. Це пов'язано зі складнощами застосування осколково-фугасного снаряда для боротьби з живою силою противника на малій відстані (від 100 до 500 м) у зв'язку з неспрацюванням підричника снаряда під час його відбиттям від земної поверхні. Також є неефективним застосування танкової гармати для ураження живої сили в окопах та цілей на закритих позиціях, що можливе лише за навісною траєкторією польоту снаряда. У танкових та механізованих підрозділах окремо виникає питання придушення вогню або знищення чисельних протитанкових засобів (на один танк застосовують два – три протитанкових засоби), що потребує застосування засобів вогневого ураження по площах. Тому до складу батальйонних тактичних груп включають мінометні підрозділи, які, крім інших задач, забезпечують придушення вогню або знищення протитанкових засобів. Але в цьому випадку ускладнюється задача знищення цілі противника через необхідність передачі інформації від танкового до мінометного підрозділу щодо місцезнаходження цілі та здійснення коригування вогню.

Для самостійного вирішення бойових завдань танковими підрозділами щодо ураження площадних цілей, цілей на закритих вогневих позиціях та живої сили в окопах є доцільним оснащення бойових машин мінометними системами з газовим детонаційним зарядом. Такі системи дозволять танкам уражати цілі вогнем за навісною траєкторією на дистанції від 100 м до 1500 м. Особливістю мінометної системи, що пропонується, є унікальна можливість швидкого регулювання дальності пострілу без зміни кута підвищення.

В роботі обґрунтовано тактико-технічні характеристики газодетонаційного міномета, а також запропоновано варіант його розміщення на танку. Регулювання енергії кожного пострілу газодетонаційного міномета досягається дозуванням газового горючого заряду. Тому зміна дальності пострілу може здійснюватися автоматично за фіксованого кута підвищення. При цьому мінімальна дальність метання міни обмежується умовою уникнення пошкодження оптичних приладів танка осколками і становить для 82-мм осколкової шестиперної міни О-832 близько 60 м. Автоматична стрільба зі збільшенням дальності пострілу забезпечує вирішення задачі створення вогневого мінометного коридору (смуги придушення). Серією з 10 пострілів можливе утворення коридору довжиною до 1200 м та шириною до 120 м. Використанням прицілу-далекоміру вирішується питання вимірювання дальності до цілі з подальшим визначенням електронно-цифровим обчислювачем необхідної кількості газового детонаційного заряду для її ураження.

З метою підвищення захищеності танків від ураження протитанковими засобами із урахуванням енергетичних показників газових детонаційних зарядів рекомендуються наступні тактико-технічні характеристики танкових газодетонаційних мінометів: маса – до 200 кг; довжина ствола – 0,9 - 1,2 м; калібр – 50 - 82 мм; кут підвищення – фіксований у діапазоні 40 - 60 град.; сектор корегування напрямку вогню міномета відносно напрямку танкової гармати – 20 град.; тип системи наведення – електронно-цифрова; спосіб наведення – електромеханічний привід; тип металюного заряду – газовий детонаційний з регульованою потужністю на суміші пропан-бутану з киснем; швидкострільність – не менше 60 постр./хв.; маса міни – 2-3 кг; прицільна дальність – 100 - 1500 м; боєкомплект – не менше ніж 10 мін.

Розміщення міномета доцільно здійснити на опорній плиті, яка приварюється до тильної частини башти танка. Напрямок стрільби задаватиметься поворотом башти та корегуванням кута між напрямком танкової гармати й ствола міномета. Заряджання мін та постріл здійснюватимуться за командою навідника-оператора або командира танка. Це дозволить окремо навіднику-оператору та командирі танка здійснювати вогонь по різних цілях з різних видів озброєння танка, що забезпечить суттєве збільшення його вогневої потужності.

Костюк В.В.
Варванець Ю.В.
Калінін О.М.
Русіло П.О., к.т.н., с.н.с.
НАСВ

ТЕНДЕНЦІ СТВОРЕННЯ ПЕРСПЕКТИВНОГО СІМЕЙСТВА ВІТЧИЗНЯНИХ БОЙОВИХ КОЛІСНИХ МАШИН

На озброєнні Збройних Сил України знаходиться велика кількість різних марок і типів бойових колісних машин (БКМ), які створені на базі як вітчизняних, та і іноземних шасі і мають низький рівень уніфікації. Аналіз бойового застосування таких зразків БКМ в зоні АТО показує, що вони мають значні технічні недоліки. За оцінками військових експертів, обґрунтованими шляхами реалізації програми розвитку озброєння і військової техніки Збройних Сил України на період до 2020 року може бути розроблення перспективного сімейства БКМ.

Проведений аналіз бойового застосування дозволяє виокремити декілька критеріїв щодо створення перспективних типів зразків сімейства БКМ.

Перший критерій – у воєнній науці та у військовій справі, бойова техніка розробляється під певні завдання з урахуванням передбачуваного або вірогідного противника й озброєння, яким він може бути озброєний.

Другий критерій – це науково-технічні досягнення, пов'язані з перспективними розробками озброєння і військової техніки. На основі цього обґрунтовуються тактико-технічні характеристики БКМ, що враховують необхідні вимоги до бронювання, протимінного захисту, комплексу озброєння, особового складу екіпажів з врахуванням організаційно-штатної структури підрозділів.

Третій і основний критерій – це створення сімейства захищених (тактичних) БКМ на максимально уніфікованих платформах з єдиною агрегатною базою, яка включає електронні системи керування, автоматичні коробки передач, керовані гідروпневматичні підвіски, високий рівень балістичного та протимінного захисту, бортову інформаційно-управляючу систему тощо.

Перший тип – це легкі тактичні БКМ з колісною формулою 4×4, другий тип – це середні тактичні мобільні БКМ з колісною формулою 6×6, третій тип – це важкі тактичні БКМ з колісною формулою 8×8. Усі вони характеризуються підвищеною прохідністю, броньованим захистом, від обстрілу крупнокаліберної стрілецької зброї та вибуху мін. Вони призначаються для оснащення механізованих підрозділів Сухопутних військ, Сил спеціальних операцій, перевезення особового складу піхотного відділення до поля бою та його вогневої підтримки, охорони військ на марші, патрулювання та розвідки місцевості, забезпечення зв'язку, транспортування боєприпасів та іншого військового майна.

Створення важких тактичних БКМ з колісною формулою 8×8 дає можливість на його базі розробити спеціальні машини: командно-штабні машини, броньовані ремонтно-евакуаційні машини, машини радіаційної і хімічної розвідки, машини управління вогнем артилерії, пересувного командно-спостережного пункту, станції супутникового зв'язку, броньованої багатофункціональної медичної машини й самохідно-артилерійської установки, пускової установки для ракетних комплексів.

Кохан В.Ф., к.т.н.
НАСВ

РОЗВИТОК ВІТЧИЗНЯНИХ СИСТЕМ ІМІТАЦІЙ ТЕПЛОВИХ ВИПРОМІНЮВАЧІВ ДЛЯ БРОНЕТАНКОВОЇ ТЕХНІКИ

Розвиток створення нових зразків бронетанкової техніки (БТТ) в Україні в останні роки активно пішов у рід. Вона призначена для виконання багатьох видів бойових завдань в різних природних умовах. З розвитком бронетанкової техніки удосконалюється його живучість на полі бою, за допомогою дорогих матеріалів і технологій для виготовлення корпусів БТТ і технічних розробок активного і пасивного захисту цієї техніки. При активному розвитку бойової техніки розвивається озброєння і системи для ураження цих видів техніки, які по своїй конструкції, обладнанню і матеріальному забезпеченню дешевше за призначені цілі. Для вирішення поставленої задачі з підвищення живучості бронетанкової техніки і особового складу в бою, використовують велику кількість малозатратних дешевих, хибних мішеней, які імітують працюючу техніку і скупчення великої кількості особового складу, на які противник витратить велику кількість боєприпасів, людських і матеріально-технічних ресурсів.

До таких винаходів відносяться каталітичні пічки, які імітують теплове випромінювання військових об'єктів, а також служать обігрівачем для особового складу, і використовуються в якості інфрачервоних маяків, прогріву техніки. А також використовуються хибні засоби, які створені самими

військовослужбовцями на передовій з підручних матеріалів. Активно каталітичні пічки застосовувались у війні США з Північним В'єтнамом, примушуючи авіацію противника витратити в тридцять разів більше засобів ураження по одній одиниці техніки, без позитивних результатів.

В каталітичних теплових імітаторах використовується лише теплове випромінювання, направлене в сторону оптико-електронних засобів розвідки і наведення зброї, а також для створення хибного об'єкту БТТ, в якого би працював двигун внутрішнього згорання і в якого поверхня нагріта. Каталітична пічка має високу температуру, що дозволяє використовувати при теплообміні не лише випромінювання, а й теплопровідність. Передача тепла через контакт з поверхнею значно підвищує якість імітації і розширює область використання імітатора. Особливість - це технологічна простота його реалізації. В конструкції імітатора практично відсутні оригінально-складні виробничі деталі.

В теперішній час велику кількість техніки в зоні АТО було знищено через передачу інформації безпілотними літальними апаратами (БЛА) ворога, які працюють 80% вночі і основа яких є тепла головка спостереження.

Основними засобами імітації, які використовувалися в Збройних Силах України до 2000 року – це каталітичні пічки КФП-1-180, виробник Росія. Відсутність газового палива і самих засобів інженерної імітації у військах робить використання такого нагрівача неможливим.

Основним рішенням проблеми є випуск нових і удосконалення старих засобів хибних мішеней, каталітичних пічок, які би використовувалися в широкому спектрі імітації цілей і були універсальні за своєю будовою, а також за своїми тактико-технічними характеристиками відповідали вимогам сучасних видів озброєння і матеріальному забезпеченню Збройних Сил України і для виготовлення яких використовувалися би вітчизняні складові.

Крайник Л.В., д.т.н., професор
ВАТ «Укравтобуспром»
Грубель М.Г., к.т.н., доцент
НАСВ
Мазурик Я.М.
НУ «Львівська політехніка»

АНАЛІЗ ТА ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ МАЛОТОННАЖНИХ ПОВНОПРИВОДНИХ КОЛІСНИХ МАШИН СУЧАСНИХ АРМІЙ

Зміна характеру бойових дій у сучасних умовах, поява і масове застосування важких армійських джипів типу HMMWV M997 та ще практично десятка аналогів в багатьох країнах, досвід використання легкоброньованих версій цих джипів як бойових машин переднього краю зумовили суттєвий перегляд самої концепції малотоннажної колісної військової техніки.

На базі аналізу реалізації програм MRAP та розпочатої ще у 2005 р. програми JLTV (Joint Light Tactical Vehicle) з її 3 послідовними етапами виконання і початком у 2018 р. заміни в армії США понад 280 тис. од. HMMWV на нове покоління машин – Oshkosh L-ATV, а також аналогічні тенденції в арміях країн ЄС (програма CRAB- Combat Reconnaissance Armoured Buggy) та початок у 2014/15 рр. у США програми GXV-T (Ground X-Vehicle Technology) як подальшого розвитку JLTV дозволяють констатувати наступне:

появляється тенденція уніфікації колісної повноприводної платформи/шасі для класичних військових джипів та легкоброньованих бойових машин переднього краю, що, власне, й становлять більшість у структурі парку колісної техніки армій в умовах «гібридних воєн». Зокрема у типажі Oshkosh L-ATV вже закладено 4 базові версії – від 2-місного вантажного UTL (utility), класичного джипа – GP (general purpose) до шасі-носія озброєння, машини переднього краю CCWL (close combat weapons larne);

повна, допустима маса машин цього класу є у діапазоні 5-6,2 т (до 5,5 т згідно з оновленою класифікацією колісної техніки Бундесверу, корпусом морської піхоти США висунуті вимоги про зменшення допустимої повної маси L-ATV до 5 т);

очевидна тенденція появи модифікацій з гібридним силовим приводом, однак очевидно насамперед не з умов екології і економії пального, як у цивільних автомобілях і автобусах, а насамперед з умов збереження обмеженої автономності ходу при пошкодженні/виходу з ладу дизельного двигуна, а також зменшення тепловізornoї локації переміщення машин при вимкненому двигуні з його тепловиділеннями;

модульна схема побудови базових версій шасі-надбудов передбачає можливість реалізації, окрім звичного легкого зовнішнього бронювання кузова і схеми додаткової, внутрішньої броньованої капсули додаткового захисту самого екіпажу (програма OCS –occupant centric survivability – в НАТО з 2013 р.).

Слід зазначити, що в ЦНДІ ОБТ ЗСУ концепція легких бойових колісних машин (БКМ) вже знайшла своє відображення у роботі д.т.н. Купріненка О.М. – практично з еквівалентною вогневою потужністю озброєння сучасним БМП (БТР). Для ситуації в Україні з об'єктивною необхідністю організації власного виробництва як джипів, так і «броньованих багті переднього краю» дозволяє формувати концепцію уніфікації агрегатної бази і самої колісної платформи (шасі) машин цього класу, в т.ч. і з використанням вітчизняного силового агрегату 6ДТНА2 розробки ХКБД.

ТАНК ОСОБЛИВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Буквально з перших днів становлення бронетанкової промисловості серед конструкторів почалося суперництво прибічників двох основних тенденцій: одні робили ставку на однобаштові танки – маневрені, рухливі, легкі й порівняно слабо озброєні, а інші – на гігантські машини, досить тихохідні, оснащені потужною протиснарядною бронєю, з трьома-п'ятьма баштами і відповідною кількістю гармат і кулеметів. Будь-яка концепція має право на життя, якщо вона завершена. Для прикладу розглянемо радянський важкий п'ятибаштовий танк Т-35.

Розробка серійного танка проводилася в 1932-1933 рр. Конструкторська бригада дослідно-конструкторського машинобудівного відділу на чолі з Н. Цейцем розробила проект важкого танка Т-35. Перший дослідний зразок був побудований в 1932 р. масою 50,8 т мав п'ять башт. У основній башті знаходилася 76,2-мм гармата ПС-3, у двох додаткових баштах знаходилися 37-мм гармати з кулеметами, в двох, що залишилися, – кулемети. Машину обслуговував екіпаж із 10 чоловік.

Відмітними конструктивними особливостями танка були: двоярусне розміщення озброєння в п'яти баштах, великі розміри по висоті й довжині машини, екранування ходової частини, блокувана підвіска з двома котками у візку, застосування натяжних роликів в гусеничному рушієві. Виготовлення Т-35 доручили Харківському паровозобудівному заводу імені Комінтерну. У 1933 році там випустили перший серійний танк.

У початковий період виробництва Т-35 відповідав вимогам, що висувалися до важких танків Червоної Армії. Озброєння танка розташоване в п'яти баштах, що обертаються, забезпечували масований круговий вогонь одночасно на всіх напрямках, що для боротьби з піхотою в глибині оборони противника давало певні переваги. Проте це вимагало збільшення екіпажу й призвело до ускладнення конструкції. Великі розміри (особливо довжина) спричиняли за собою підвищену уразливість. Були низькими тягово-динамічні якості машини, особливо при повороті. Усе це не дозволяло виконувати повною мірою завдання.

З 1933 по 1939 рр. у базову конструкцію Т-35 були внесені численні зміни. Модель 1935 р. стала довша, отримала нову башту, розроблену для Т-28 з 76,2-мм гарматою Л-10. Дві 45-мм гармати замінили 37-мм. У 1938 р. на останніх шести танках були встановлені башти з похилою бронєю у зв'язку зі збільшеною потужністю протитанкової артилерії.

П'ятибаштовий танк призначався для посилення загальновійськових з'єднань при прориві особливо сильно укріплених оборонних смуг противника. Перші серійні машини Т-35 поступили в 5-й важкий танковий полк РГК в Харкові. У 1935 році полк розгорнули в 5-у окрему важку танкову бригаду (овтбр), яка у березні 1939 року була передана до складу КОВО і передислокована в м. Житомир і була перейменована в 14 втбр. У 1940 р. при формуванні механізованих корпусів (МК) 48 танків Т-35 отримали 67 і 68 тп 34 тд 8 МК (КОВО). Інші танки знаходилися в різних ВНЗ і в ремонті. Усі танки 8 МК були втрачені в перші два тижні війни, причому в основному з технічних причин. З жовтня 1933 по червень 1939 рр. виготовлено 61 танк.

Компонування багато башт робило танк малоприсадибним до ведення бою. Командир фізично не міг управляти вогнем п'яти башт, у бою танк діяв неефективно, а розміри і слабка броня ще більше підвищували уразливість танка. За весь час свого існування танки Т-35 не використовувалися за їх прямим призначенням.

Крупкін А.Б.
Барабаш О.М.
НАСВ

БАГАТОЦІЛЬОВА ЗБРОЯ ПІХОТИ, ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ

Аналіз ведення бойових дій механізованими підрозділами в ході проведення Антитерористичної операції на Сході України свідчить про недостатність та недосконалість існуючих зразків зброї та боеприпасів для ефективного ураження різноманітних цілей на полі бою. На сьогодні основною штатною зброєю піхотних підрозділів для боротьби з броньованими засобами противника є ручні гранатомети РПГ-7 з дальністю стрільби до 500 м. Броньований захист сучасних танків та застосування динамічної броні різко знижує ефективність штатних гранат до РПГ-7В та реактивних гранат РПГ-18, 22, 26. Для боротьби з живою силою крім стрілецької зброї застосовуються гранатомети ГП-25, АГС-17. Потужність та дальність застосування зброї, що є у підрозділах, в більшості випадках не дозволяє з достатньою ефективністю вирішувати вогневі (спеціальні) завдання. Для вирішення цих завдань особовий склад змушений застосовувати протитанкові гранатомети нетрадиційними способами: вести вогонь з РПГ-7 по живій силі, вогневих точках противника на дальності більше 500 м, в тому числі застосовуючи їх в якості

запалювальної зброї, з цією метою військовослужбовці вносять конструктивні зміни в штатні боеприпаси. Для фугасної дії у бойову частину гранати додають вибухову речовину, для осколково-фугасної дії у бойову частину гранати додають крім додаткової вибухової речовини убивчі елементи, для «термобаричної» дії в бойову частину гранати заливають горючу рідину. Такий підхід категорично порушує правила поводження з боеприпасами, погіршує їх балістичні властивості. При цьому конструктивні зміни боеприпасів у переважній більшості очікуваний результат не забезпечують.

У збройних силах провідних країн світу для розширення бойових можливостей піхоти, щодо вирішення вогневих завдань та нарощування потужності зброї існує два основних підходи. Перший – розробка новітніх боеприпасів з різними бойовими частинами (фугасної, осколково-фугасної дії, запалювальних, димових, термобаричних, кумулятивних тандемного типу) до вже існуючих гранатометів. Другий – розробка нових гранатометів з пусковими пристроями багаторазового використання та прицілами (коліматорними, оптичними та нічними) в поєднанні з одноразовими пусковими контейнерами, з гранатами різного призначення (бронебійно-кумулятивних, термобаричних тощо).

Прикладом цих підходів є розробка у Російській Федерації гранат нового типу до протитанкового гранатомета РПГ-7В та створення нових типів гранатометів, а також розробка багатофункціональних (штурмових) гранат. До гранатомета РПГ-7В розроблені гранати різного призначення: кумулятивні протитанкові, зокрема тандемі (ПГ-7ВР «Резюме» масою 4,5 кг та бронепробивністю - ДЗ + 650 мм броні), осколково-фугасні протипіхотні (ОГ-7В «Осколок», маса пострілу - 2 кг, який в результаті вибуху утворює більше 1000 осколків, з площею ураження 150 м²), термобаричні (об'ємно-детонуючі) ТБГ-7В «Танін» (за потужністю дорівнює артилерійському снаряду калібром близько 120 мм), запалювальні та інші. Одночасно з розробкою гранат розроблено універсальне прицільне пристосування УП-7В, яке дозволяє збільшити дальність стрільби пострілами ТБГ-7В і ОГ-7В до 700 м. Прикладом іншого підходу є прийняття на озброєння РПГ-32, РШГ-1, РМГ, РПО-А.

Сучасний стан ВПК України дозволяє реалізувати основні тенденції підвищення бойових можливостей механізованих підрозділів, вдосконалити боеприпаси до гранатомета РПГ-7В, прийняти на озброєння новітні вітчизняні зразки багатофункціональних гранатометів.

Купрінєнко О.М., д.т.н., с.н.с.
Лаврут О.О., к.т.н., доцент
НАСВ

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УЗГОДЖЕНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ БОЙОВИХ БРОНЬОВАНИХ МАШИН, ЩО ДІЮТЬ У СКЛАДІ АВТОНОМНИХ БОЙОВИХ ГРУП

Широке використання у військовій сфері досягнень у галузі інформаційних технологій привело до різкого зростання ефективності сучасних систем озброєння, зміни характеру ведення збройної боротьби та появи маневреної війни нового покоління.

Характерною особливістю цих змін є перехід від лінійної взаємодії масштабних військових формувань постійного штатного складу, що діють на дальностях досяжності зброї та просуваються у міру знищення противника, до просторової зонально-об'єктові взаємодії автономних бойових груп військових формувань «набірного» бойового складу, які одночасно ведуть розвідувально-ударні, переважно неконтактні дії, на різних напрямках. При цьому основний акцент робиться на мобільність та максимальну реалізацію бойових можливостей невеликих автономних бойових груп за рахунок нових можливостей систем розвідки, управління та забезпечення.

Як свідчить досвід воєнних конфліктів останніх десятиріч, бойові броньовані машини (ББМ) продовжують відігравати важливу роль у вирішенні широкого спектра бойових задач, що покладаються на підрозділи Сухопутних військ.

Головним принципом управління та ведення бойових дій ББМ у складі автономної бойової групи є принцип «централізоване управління – децентралізоване виконання» бойових задач. Сутність цього принципу полягає в тому, що управління бойовими машинами, які входять до складу групи, здійснюється командиром групи для забезпечення узгодженості дій та зосередження зусиль на вирішенні першочергових задач, а децентралізоване виконання задач дозволяє досягнути тактичної гнучкості та живучості системи управління завдяки незалежності дій кожного екіпажу.

Ефективність дій автономної групи ББМ досягається високою організацією їх взаємодії. При цьому інформаційний обмін всередині групи повинен бути не тільки між командиром та окремим екіпажем, а й між незалежно діючими екіпажами. Така організація управління та ведення бойових дій забезпечує раціональний розподіл та ефективне вирішення задач в реальному масштабі часу.

Для досягнення необхідного рівня бойової ефективності ББМ, що діють у складі автономних груп, виникає необхідність вирішення завдання із забезпечення узгодженості їх функціонування, яке характеризується складністю синхронізації дій екіпажів ББМ під час вирішення спільних задач в бойових умовах, що швидко змінюються.

На підставі результатів аналізу можливостей відомих науково-методичних підходів для вирішення зазначеного завдання пропонується використання мереж MANET і методів тензорного аналізу для моделювання таких мереж. MANET (Mobile Ad hoc NETWORKS) мережі – радіомережі з випадковими мобільними абонентами, що реалізують повністю децентралізоване управління за відсутності базових станцій або опорних вузлів. Топологія – швидкозмінна з випадковим з'єднанням вузлів. Головною перевагою тензорної методології досліджень є можливість сумісного і одночасного дослідження структури системи та процесів, що в ній протікають. Таким чином, тензорна методологія аналізу систем дозволяє отримати комплексний єдиний підхід щодо дослідження складної організаційно-технічної системи, якою є групи ББМ, під час вирішення спільних задач у бойових умовах, що швидко змінюються.

Купріненко О.М., д.т.н., с.н.с.
Міщенко Я.С.
НАСВ

РОЗРОБКА КАРТ ПРОХІДНОСТІ БОЙОВИХ БРОНЬОВАНИХ МАШИН ПО ТИПОВИХ ДЛЯ УКРАЇНИ ГРУНТОВИХ ПОВЕРХНЯХ

Питання прохідності бойових броньованих машин (ББМ) по різних ґрунтових поверхнях завжди було важливим під час планування операцій (бойових дій). Не менш важливим це питання залишається на ранніх етапах розробки перспективних зразків ББМ.

Склад існуючого парку ББМ, сформованого у 70-х роках минулого століття, визначався вимогами Воєнної доктрини, прийнятої в СРСР після Другої світової війни та орієнтованої на ведення бойових дій в умовах застосування ядерної зброї. Питання застосування ББМ розглядалися стосовно глибоких наступальних фронтів та армійських операцій на усій території Європи. Необхідність забезпечення однорідності усіх типів ББМ за рухомістю в широкому діапазоні географічних умов Європи, перш за все в умовах бездоріжжя, була передумовою застосування на ББМ гусеничного рушія. В результаті у спадок Україні від СРСР перейшов парк ББМ, в якому співвідношення між гусеничними та колісними ББМ складає 3:1.

На сьогодні зміни характеру ведення збройної боротьби, які вимагають підвищення мобільності ББМ, обмежені економічними можливостями України, оборонний характер її Воєнної доктрини та більш сприятливі, у порівнянні з європейськими, дорожньо-кліматичні умови дозволяють піддати сумніву доцільність утримання і подальшої розробки великого парку високовартісних гусеничних ББМ для Збройних Сил України.

На жаль, стереотипне мислення в питаннях застосування ББМ, характерне для часів «холодної війни», залишилось на сьогодні. Підтвердженням цього є те, що існуючі підходи щодо розробки ББМ та вибору типу їх рушія ґрунтуються на намаганні реалізувати максимальні експлуатаційні властивості. В результаті вибір типу рушія ББМ ведеться емпірично, без достатнього врахування змінених умов їх бойового застосування, що призводить до створення високовартісної, енергонасиченої техніки, параметри та режими функціонування якої не завжди відповідають реальним умовам її застосування.

Такий підхід вигідний розробникам, які здатні виробляти тільки «традиційні» високовартісні типи ББМ (призначені для вирішення бойових завдань, актуальних у минулому столітті) та звикли до добре фінансованих НДДКР, але не вигідні споживачам – збройним силам і державі.

Відомо, що під час проведення оцінки прохідності ББМ необхідно розглядати систему «місцевість-машина», а вибір параметрів рушія проводити в залежності від фізико-механічних властивостей ґрунтових поверхонь, навантаження на рушій та контурної площі його контакту.

За результатами проведених досліджень побудовано математичні моделі, а на їх основі розроблено методику обґрунтування типу та параметрів рушія перспективних ББМ, яка, на відміну від відомих, враховує особливості процесу взаємодії рушія з різними типами ґрунтових поверхонь та дозволяє проводити раціональний вибір типу та параметрів рушія для конкретних районів можливого застосування ББМ.

Враховуючи важливість питання розробки перспективних ББМ з урахуванням фізико-географічних умов України, а також питання планування операцій (бойових дій) на території України наступним етапом досліджень визначено картографування показників фізико-механічних властивостей типових для України ґрунтових поверхонь з метою розробки карт прохідності ББМ.

Проведений аналіз стану розробки зазначеного питання показав, що існуючі підходи дозволяють враховувати лише характер рельєфу, рослинності, гідрографічної мережі та тип ґрунтових поверхонь. Але застосування існуючих підходів суттєво обмежується тим, що вони не дозволяють враховувати зміни фізико-механічних властивостей типових для України ґрунтових поверхонь в залежності від пори року. Зокрема, це стосується врахування зміни вологості ґрунтових поверхонь протягом року та на різній глибині.

Використання запропонованого науково-методичного апарату дозволило врахувати зазначений недолік та розробити карту прохідності ББМ по типових для Львівської області ґрунтових поверхнях.

Кушнір Р.М., чл.-кор. НАН України, д.ф.-м.н., професор
Попович В.С., д.т.н., професор
ІППММ ім. Я.С. Підстригача НАН України

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ, МЕТОД ТА КОМПЛЕКС ПРОГРАМ ВИЗНАЧЕННЯ ТЕРМОПРУЖНОГО СТАНУ БАГАТОШАРОВИХ ЦИЛІНДРИЧНИХ КОНСТРУКЦІЙ ЗА ВИСОКОТЕМПЕРАТУРНОГО НАГРІВАННЯ

Характерною особливістю розвитку сучасної ракетної, авіаційної та іншої військової техніки є створення та застосування нових конструкційних матеріалів на заміну традиційним. Серед найперспективніших виділяють композити, до яких відносять так звані функціонально-градієнтні та шаруваті матеріали. В основі розрахунків на міцність і надійність шаруватих конструкцій при дії на них інтенсивних експлуатаційних температурних і силових факторів лежать знання про їх термопружний стан. Для адекватного визначення компонент термопружного стану конструкцій в умовах високих температур слід виходити з моделі термочутливого тіла, в якій враховано залежність теплових і механічних характеристик, а також параметрів теплообміну (коефіцієнтів теплообміну, ступенів чорноти поверхонь) від температури. Уточнення математичної моделі визначення компонент термопружного стану багатошарових конструкцій за дії високих температур шляхом врахування залежностей теплових та механічних характеристик матеріалів і параметрів теплообміну від температури, реальних умов їх нагрівання чи охолодження та взаємодії з довкіллям створює можливість точнішого, у порівнянні з відомими підходами, оцінювання їх напружено-деформованого стану за умов експлуатації.

З огляду на зазначене, достовірне визначення компонент термопружного стану багатошарових конструкцій, які працюють в умовах високих температур, спричинених внутрішніми тепловиділеннями та складним теплообміном з довкіллям за одночасного силового навантаження, є актуальною і важливою проблемою. Вона тісно пов'язана з побудовою адекватних математичних моделей та розробкою ефективних методів побудови їх розв'язків. Ці моделі для визначення розподілів температури є нелінійними задачами теплопровідності, для побудови розв'язків яких класичні методи математичної фізики є малоприменні. Відповідні моделі для визначення компонент термопружного стану є крайовими задачами для рівнянь у звичайних чи частинних похідних зі змінними коефіцієнтами, побудова зручних для числового аналізу аналітичних розв'язків яких є актуальною і важливою проблемою. Числовий аналіз температурних полів і спричинених ними та силовими навантаженнями компонент напруженого стану вимагає створення відповідного програмного забезпечення. Такий аналіз є основою для прийняття конструктивних рішень на етапі виготовлення відповідальних багатошарових конструкцій. З іншого боку, наявність такого забезпечення дозволяє проводити необхідні числові експерименти, внаслідок чого різко зменшити кількість високовартісних натурних випробувань.

У роботі створено: математичне і програмне забезпечення для визначення та дослідження напружено-деформованого стану багатошарових циліндричних конструкцій при їх експлуатації в умовах високих температур; на основі проведених числових експериментів з визначенням термопружного стану багатошарових циліндричних конструкцій за заданих термосилових навантажень розроблені науково-обґрунтовані засади встановлення можливостей їх експлуатації.

Ліщинська Х.І., к.т.н.
Дзюба Л.Ф., к.т.н., доцент
ЛДУБЖД
Сеник А.П., к.ф.-м.н., доцент
НАСВ

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ НЕЛІНІЙНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРУЖНОСТІ ГНУЧКИХ ЛАНОК МАШИН СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Механічні передачі з гнучкими ланками – пасові, ланцюгові – наявні у приводах багатьох машин. Зокрема: у бронетранспортері клинопасова передача з натяжним роликом забезпечує привод водяного насоса, двох генераторів, ведучого колеса гідромумфи привода вентилятора системи охолодження; у броньованій розвідувально-дозорній машині привод кабестана містить ланцюгову передачу ручного запуску двигуна та пасову передачу привода компресора. Надійність таких механічних передач при динамічних навантаженнях визначається характеристиками пружних властивостей гнучких ланок.

Пружні властивості гнучких ланок ураховують при створенні динамічних моделей коливань у приводах машин. У переважній більшості робіт пружні властивості гнучких ланок описують лінійними співвідношеннями. Однак гнучкі ланки або виготовляють з матеріалів, які не є абсолютно пружними (паси), або гнучка ланка має достатньо складну конструкцію (ланцюги, канати). Для таких ланок, які моделюють гнучкими елементами без урахування їхньої жорсткості на згин, зв'язок між деформацією і зусиллям розтягу при малих деформаціях можна приймати близьким до лінійного. Проте при великих деформаціях такий зв'язок має достатньо складну нелінійну залежність. Тому для створення сучасних

математичних моделей для дослідження динаміки гнучких ланок потрібно експериментально встановити їхні нелінійні характеристики пружності. Експеримент з дослідження нелінійних пружних характеристик виконаний у спеціалізованій лабораторії. Отримані діаграми розтягу для зразків таких гнучких ланок: поліуретановий зубчастий пас з поліамідними нитками; полікліновий пас типу «К», клиновий пас типу «О» з двома рядами кордшнура, клиновий пас типу «УО» з одним рядом кордшнура, шкіряний пас шириною 25 мм, ланцюг привідний роликів ПР-12.7-900, канат подвійного звивання конструкції діаметром 3,5 мм.

Виявилось, що для випробовуваних зразків на діаграмі «сила розтягу – видовження» відсутня ділянка лінійного зв'язку між цими параметрами. Для визначення нелінійних характеристик пружності враховано, що для фізично нелінійних матеріалів класичного поняття модуля пружності не існує. Тому використали два модулі: січний та дотичний. Січний модуль для кожного зразка визначали як кутовий коефіцієнт променя, що проведений з початкової точки у певну довільну точку діаграми розтягу. Отже цей модуль змінний, і його можна вважати функцією напруження у відповідній точці діаграми. Дотичний модуль визначали як кутовий коефіцієнт дотичної до лінії діаграми «нормальне напруження – відносна поздовжня деформація». Встановлено, що за малих напружень значення січного модуля прямує до значення модуля дотичного. В разі змінювання напруження дотичний модуль змінюється значно швидше, ніж січний.

За експериментальними діаграмами розтягу для зразків гнучких ланок побудована нелінійна степенева модель зв'язку між нормальним напруженням і відносною поздовжньою деформацією з використанням дотичного модуля. Встановлені межі зміни коефіцієнта нелінійності в степеневій моделі. В разі, якщо коефіцієнт нелінійності дорівнює нулю, з побудованої моделі отримується класичне співвідношення лінійної теорії пружності між нормальним напруженням і відносною поздовжньою деформацією.

Мищенко Я.С.
НАСВ

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ВЗАЄМОДІЇ РУШІВ БОЙОВИХ БРОНЬОВАНИХ МАШИН З ОПОРНОЮ ПОВЕРХНЕЮ, ЩО ДЕФОРМУЄТЬСЯ

Досвід воєнних конфліктів останніх десятиріч, та зокрема Антитерористична операція на Сході України, свідчать про те, що бойові броньовані машини (ББМ) продовжують відігравати важливу роль у вирішенні широкого спектра бойових завдань, що покладаються не тільки на підрозділи Сухопутних військ, а і на підрозділи інших силових структур. Відомо, що рівень бойової ефективності ББМ, зокрема, залежить від рівня її рухомості, який обумовлюється правильно вибраними параметрами та типом рушій.

Результати аналізу існуючих науково-методичних підходів свідчать про недостатній рівень врахування фізико-механічних властивостей опорної поверхні району експлуатації ББМ при різних навантаженнях на рушій та не дозволяють визначити його раціональні параметри на етапі розробки перспективних зразків ББМ.

Проблема вибору раціональних параметрів колісного рушій обумовлена складністю процесу взаємодії рушій з опорною поверхнею, фізико-механічні властивості якої постійно змінюються та відсутністю аналітичних залежностей, які б дозволяли визначити основні параметри рушій в залежності від бойової маси машини з врахуванням фізико-механічних властивостей опорної поверхні району експлуатації. З метою перевірки на адекватність побудованих аналітичних моделей щодо визначення раціональних параметрів рушій були проведені експериментальні дослідження процесу взаємодії рушій ББМ з опорною поверхнею, що деформується.

За результатами проведених досліджень підтверджено адекватність побудованих моделей визначення основних параметрів колісного та гусеничного рушій, визначені коефіцієнти пропорційності деформації ґрунту (штамп-рушій), отримані аналітичні залежності зміни фізико-механічних характеристик ґрунтів в залежності від навантаження, надані пропозиції щодо конструктивних особливостей колісних рушій, які впливають на рівень рухомості по опорних поверхнях.

Мирончук Ю.В.
НАСВ

АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ ЗРАЗКІВ НАЗЕМНИХ МОБІЛЬНИХ РОБОТОТЕХНІЧНИХ КОМПЛЕКСІВ

Аналіз збройних конфліктів в Іраку (2003-2011 рр.) та Афганістані (2001-2014 рр.) показує, що використання наземних мобільних робототехнічних комплексів (НМРТК) дозволяє суттєво зменшити втрати особового складу.

Позитивні результати застосування НМРТК стали приводом для збільшення фінансування та інтенсифікації наукової та науково-технічної діяльності в галузі військової робототехніки в таких

країнах, як США, Великобританія, Ізраїль, Франція, Росія, Китай, Іран та Індія. Станом на сьогодні відомо, що більше 10 країн виготовляють НМРТК для власних потреб та на експорт. Беззаперечним лідером за різноманітністю, кількістю моделей та досвідом застосування НМРТК є США.

Існуючі НМРТК класифікують за декількома категоріями: за масою, за призначенням, за типом управління, за типом рушія, за ступенем функціональності, за типом двигуна тощо. Найбільш поширена є категоризація НМРТК за масою: міні (до 2 кг), легкі (2-20 кг), середні (20-200 кг), важкі (200-2000 кг), надважкі (понад 2000 кг).

Аналіз характеристик 58 розроблених за останніх два десятиліття моделей НМРТК показує, що більшість (53%) складають середні (19%) та важкі (34%) мобільні роботи. Найменшу кількість (13%) – надважкі роботи.

Найчастіше виробники виготовляють багатофункціональні НМРТК. Такі НМРТК складають більшість (59%). Кількість багатофункціональних в 2,3-10 разів перевищує кількість монофункціональних в класі від 2 до 2000 кг. Серед монофункціональних в класі «міні» та «легкі» абсолютну більшість складають НМРТК, які виконують завдання розвідки та спостереження. Більшість середніх та важких монофункціональних НМРТК призначені для виконання транспортних завдань. У надважкому класі всі монофункціональні НМРТК призначені для пророблення проходів у мінно-вибухових загородах.

Серед інших параметрів НМРТК варто взяти до уваги тип рушія та силової установки. Аналіз типів рушія моделей всіх класів показав, що кількість колісних та гусеничних рушіїв майже рівна (41% і 45% відповідно). 14% припадає на комбінований рушій, тобто такий, що передбачає використання як гусениць, так і коліс. Гусеничний рушій переважає колісний у легкому, середньому та надважкому класі НМРТК та майже рівна кількість гусеничних і колісних рушіїв у важкому класі.

Електричні двигуни є найбільш поширеними, за винятком надважкого класу, де більшість складають двигуни внутрішнього згорання. Зазначені двигуни також використовуються в переважній частині важкого класу. Гібридні силові установки представлені тільки в важкому та надважкому класах.

Результати проведеного аналізу є вихідними даними для проведення подальших досліджень з побудови типу НМРТК для потреб Збройних Сил України.

Мочерад В.С., к.т.н.

Пинчук М.В.

Засць Я.Г.

НАСВ

МЕТОД ЦІЛЕРОЗПОДІЛУ В ТАНКОВОМУ ВЗВОДІ

Аналіз змін характеру ведення сучасної збройної боротьби свідчить про збільшення просторових і зменшення часових показників вирішення бойових завдань та обумовлює необхідність створення перспективних зразків озброєння, орієнтованих на мережеве застосування, менш чутливих до забезпечуючої інфраструктури, але більш автономних, мобільних. Метою реалізації такого підходу є отримання переваги над противником у війнах майбутнього шляхом всеохоплюючої автоматизації усіх ланок управління військами та застосування озброєння. Це обумовлює необхідність запровадження в перспективних бойових броньованих машинах (ББМ), зокрема в танках, пристроїв для планування маневру і вогневого ураження цілей з метою забезпечення захищеності та достатньої ефективності озброєння.

На даний час досягнуто технічну межу удосконалення основного бойового танка, коли незначне покращення хоча б однієї системної властивості незворотно призводить до погіршення іншої. Для вирішення цієї проблеми переглядаються концепції застосування ББМ і, як наслідок, актуалізують необхідність створення систем, покликаних суттєво покращити інформаційні можливості ББМ. Такий напрям подальшого удосконалення обумовлює необхідність як подальшої автоматизації процесів, які виконує екіпаж в складі підрозділу, так і удосконалення комплекс танкового озброєння (КТО), не погіршуючи інших системних властивостей танка. Очікується, що завдяки такому підходу буде скорочено тривалість циклу вирішення вогневих задач та збільшиться бойова швидкострільність танка (танкового підрозділу).

Ключовим елементом при вирішенні задачі цілерозподілу в танковому взводі є процес вибору цілі на ураження екіпажем танка. В дослідженні розглядається підхід щодо розробки методу цілерозподілу в танковому взводі на основі відомого методу визначення раціональної послідовності обстрілу цілей КТО з урахуванням ознак виявлених цілей.

Розроблений метод цілерозподілу в танковому взводі базується на визначенні раціональної послідовності обстрілу цілей КТО шляхом організації обміну даними про виявлені цілі та їх визначених рангів між танками. Такий підхід забезпечить розподілене функціонування системи цілерозподілу в підрозділі, що, в свою чергу, підвищить її живучість та самодостатність системи, оскільки цілерозподіл може бути організований на основі отриманої інформації про цілі від танків підрозділу.

З метою оцінки ефективності ураження групи різнотипних цілей в залежності від алгоритму цілерозподілу розроблено модель процесу вирішення вогневих задач екіпажем танка. Вона представлена у вигляді чотириканальної системи масового обслуговування (СМО) з неоднорідним потоком цілей та пріоритетами на ураження, що дозволяє проводити дослідження алгоритмів послідовності обстрілу виявлених цілей (цілерозподілу) шляхом визначення та аналізу характеристик СМО.

Результати чисельного моделювання процесу вирішення вогневих задач танковим взводом показали, що при визначенні раціональної послідовності обстрілу виявлених цілей КТО виявлено два ефекти по відношенню до алгоритму, за яким командир танкового взводу обирає ціль (здійснює цілерозподіл) на ураження при однакових вхідних умовах моделювання. Це зростання кількості цілей уражених за одиницю часу.

Петрученко О.С.
Величко Л.Д., к.ф.-м.н., доцент
Кондрат В.Ф., д.ф.-м.н.
НАСВ

ВПЛИВ ГЕОМЕТРІЇ ЗАХИСНОГО ОБЛАДНАННЯ НА ПРОБИВНУ ЙОГО ЗДАТНІСТЬ

На сьогодні лише частково вирішена проблема як індивідуального захисту, так і захисту бойових броньованих машин (ББМ), і тому це питання є актуальним.

Головною вимогою до захисту є підвищення живучості екіпажу чи ББМ (автомобілів з додатковим захистом), тобто захист особового складу чи важливих агрегатів ББМ від куль та осколків. Існуючі моделі, наприклад, захисні екрани, розраховують, беручи до уваги кінетичну енергію вражаючого об'єкта та його кут атаки. Найпоширенішим захистом ББМ є застосування модульних конструкцій. У цих моделях не досліджується зміна напрямку вектора кількості руху вражаючого об'єкта після його зіткнення з ціллю.

Іншою проблемою захисту особового складу від куль чи осколків є виникнення ударних хвиль при зупинці їх у захисній конструкції, які в свою чергу можуть спричинити вторинні вражаючі дії на екіпаж, наприклад, контузії. На теперішній час інженерами-конструкторами ведуться активні роботи з винайдення і вирішення нових технологій обробки матеріалів, які приведуть до виробництва полегшених сортів сталі та її сплавів, що дозволить суміщати у собі усі позитивні характеристики (легкість та міцність). Це дозволить добитись ефективності бронювання об'єктів.

Для вирішення проблеми захисту об'єкта пропонується зосередити увагу не на гасінні кінетичної енергії вражаючого об'єкта, а на зміні його напрямку кількості руху. Для цього рекомендується створити збірну конструкцію з сталених листів, зігнутих під певними кутами. Ці листи, через отвори у них з допомогою стержнів кріпляться до стінки об'єкта захисту. Один лист від іншого відокремлений пружними елементами.

Кути нахилу листів вибираються таким чином, щоб вражаючий об'єкт відбивався від листа, а не проникав у нього, тобто його подальший рух здійснювався не у напрямку об'єкта захисту. Величина кута нахилу листів залежить:

- від кількості руху вражаючого об'єкта, чим більша кількість руху, тим кут нахилу менший;
- від величини коефіцієнта відновлення металу, чим більший коефіцієнт тим кут нахилу більший;
- від міцності сталевих листів, чим більша міцність тим кут нахилу більший.

У випадку проникнення вражаючого об'єкта в нахилений лист збільшується шлях проходження кулі в листі, що веде до зменшення кінетичної енергії кулі після пробиття листа, тобто пробивна здатність вражаючого об'єкта суттєво зменшується. У випадку проникнення вражаючого об'єкта в нахилений лист, який захищає об'єкт, буде значно меншою від товщини листа, розташованого вертикально.

Наявність пружних елементів між сталевими листами дозволяє зменшувати кінетичну енергію вражаючого об'єкта, оскільки частина кінетичної енергії вражаючого об'єкта передається їм, що теж зменшує пробивну здатність вражаючого об'єкта.

Запропонована модель захисної конструкції побудована на зміні напрямку кількості руху вражаючого об'єкта, а не на поглинанні його кінетичної енергії. Зміна напрямку кількості руху вражаючого об'єкта дозволяє його пробивну здатність скеровувати на другорядні елементи.

Петрученко О.С.
Кондрат В.Ф., д.ф.-м.н., доцент, с.н.с.
Величко Л.Д., к.ф.-м.н., доцент
НАСВ

ДО МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ВЗАЄМОДІЇ ВРАЖАЮЧИХ ФАКТОРІВ З ПЛОСКИМИ БРОНЬОВИМИ ЛИСТАМИ

Захист особового складу, військових машин та об'єктів від куль та осколків (вражаючих факторів) є однією з важливих військових проблем. Захист повинен відповідати певним умовам, зокрема, бути якомога легшим за достатнього рівня захисту. Суміщення цих вимог є мистецтвом розробників захисних конструкцій.

Метою захисту є створення умов повного розсіяння енергії вражаючого фактора в захисній конструкції або ж його відвід від об'єкта захисту. Як правило, для розсіяння енергії використовують її перехід в роботу деформації чи проникання кулі (осколка) в захисну конструкцію. Це ставить певні умови на її фізико-механічні та геометричні характеристики.

Менше уваги розробниками приділяється іншим способам розсіяння енергії вражаючих факторів, зокрема, витратам енергії на деформування та переміщення захисних броньових листів за пружного чи в'язкопружного підкріплення. Мало уваги приділяється також можливостям створення умов відхилення вражаючого фактора від об'єкта захисту.

В роботі розглядаються умови розсіяння енергії вражаючого фактора броньовим листом, підкріпленим пружними елементами. Проведено кількісне оціночне дослідження впливу підпружинюючих елементів на величину розсіяної енергії.

Сформульована задача ударної взаємодії вражаючого фактора (кулі) з плоским броньовим листом за перпендикулярності траєкторії кулі до площини листа. Такі умови взаємодії найбільш небезпечні для захисту.

Вважається, що початкова кінетична енергія кулі достатня для проникнення у броньовий лист. Записано рівняння Лагранжа для системи куля - броньовий лист - система підпружинення. Рух системи вважається одновимірним. Матеріал броні має достатні пластичні властивості, так що проникнення (пробій) листа кулею відбувається за механізмом вибивання корка або пластичного розширення отвору у перешкоді. Енергію деформації броні враховуємо інтегрально силою опору проникнення кулі. Для встановлення сили опору використані літературні експериментальні дані пробивання броні різної товщини. Вслід за іншими дослідниками нехтуємо енергією ударних хвиль, які виникають при ударі кулі об перешкоду. За такого наближення отримуємо рівняння руху кулі та броні. Їх розв'язок дозволяє одержати вирази для переміщень кулі та броньового листа. Аналіз розв'язку дозволив встановити, зокрема, необхідну початкову швидкість для пробивання броні та час пробивання; максимальну швидкість, за якої куля буде застрягати в броні (або мінімальну товщину броні, в якій буде застрягати куля за даної початкової швидкості); максимальну силу тиску та тиск на нерухому поверхню кріплення підпружинюючої системи (важливо для оцінки за пробійної дії кулі); відсоток переходу енергії кулі в енергію деформування підпружинюючої системи. Встановлено також динаміку сили тиску на нерухому поверхню кріплення підпружинюючої системи та умови на характеристики пружності цієї системи, характеристики броньового листа й кулі, за яких буде спостерігатися максимальний перехід енергії кулі в енергію деформації підпружинюючої системи. Проведені дослідження можуть бути корисними при створенні захисних конструкцій, збалансованих за співвідношенням маса-рівень захисту.

Подригало М.А., д.т.н., професор
Кайдалов Р.О., к.т.н., доцент
НА НГ України
Абрамов Д.В., к.т.н., доцент
ХНАДУ
Нікорчук А.І.
НА НГ України

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТА ПАДІННЯ ПОТУЖНОСТІ АВТОМОБІЛІВ, ЯКІ ВХОДЯТЬ ДО СКЛАДУ ВІЙСЬКОВОЇ АВТОМОБІЛЬНОЇ КОЛОНИ

Аналіз використання автомобілів і бойових машин Національної гвардії України та інших силових структур, які задіяні до виконання службово-бойових (бойових) завдань у зоні проведення Антитерористичної операції, показує, що перевезення особового складу (бойових підрозділів, груп), матеріальних засобів здійснюється в складі автомобільних колон.

На даний час на озброєнні Національної гвардії України стоять автомобілі різних моделей, марок і виробників, що мають різні динамічні властивості. У свою чергу, динамічні властивості автомобілів, що

входять до складу колони, створюють істотний вплив на маневреність колони. Низькі динамічні властивості окремих автомобілів призводять до розтягування колони по довжині, погіршення керованості машинами на марші і їх втрати. Крім того, динамічні властивості автомобілів істотно впливають на безпеку їх експлуатації, наприклад, при виконанні такого маневру, як обгін.

У процесі експлуатації автомобіля його динамічні властивості погіршуються внаслідок зниження потужності двигуна і збільшення втрат в трансмісії. При формуванні автомобільних колон з урахуванням динамічних властивостей автомобілів, що входять до їх складу, необхідно враховувати ступінь завантаженості автомобілів, а також величину зниження показників його тягових властивостей, обумовлене зміною технічного стану. Таким чином, оцінка впливу пробігу на показники тягових властивостей автомобіля є актуальною.

У доповіді представлені результати експериментального дослідження з визначення залежності величини падіння тягових властивостей автомобіля від його пробігу. Отримано коефіцієнт падіння потужності на ведучих колесах автомобіля, який дозволяє: враховувати пробіг автомобіля при визначенні індексу динамічності автомобілів, які входять до складу автомобільної колони; використовувати для визначення можливості безпечного здійснення маневру (обгону) колоною та одиночним автомобілем.

Подригало М.А., д.т.н., професор
Кайдалов Р.О., к.т.н., доцент
Нікорчук А.І.
НА НГУ України

ГІБРИДНА ТРАНСМІСІЯ ДЛЯ БАЗОВОГО ШАСІ КОЛІСНОЇ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ

Досвід виконання службово-бойових завдань підрозділами Національної гвардії України (НГУ) в зоні проведення АТО свідчить про широке використання колісної техніки (КТ), яка використовується для перевезення особового складу та матеріальних засобів.

КТ в якості силової установки має тепловий двигун внутрішнього згоряння, якому притаманні наступні властивості: низький ККД (22 – 60%), значний час на підготовку до руху, демаскуючий звук, що знижує ефективність його використання на зразках військової колісної техніки.

Особливістю застосування військової колісної техніки, особливо підрозділами спеціального призначення, є забезпечення скритного (безшумного) руху, здатність швидко змінювати місце дислокації тощо.

Для задоволення цих вимог на військовій колісній техніці пропонується використання гібридної трансмісії, яка складається з: теплового двигуна, з агрегатами трансмісії для передачі крутного моменту на передній міст; генератора та тягових електродвигунів на задні ведучі колеса.

Запропонована схема передбачає використання автомобіля в наступних режимах: рух автомобіля з механічним приводом переднього мосту; рух з механічним приводом переднього моста та електричним приводом заднього моста (мостів); рух з електричним приводом заднього мосту від електричної енергії акумуляторних батарей при непрацюючому тепловому двигуні (безшумний режим); рух з електричним приводом переднього і заднього мосту від електричної енергії акумуляторних батарей при непрацюючому тепловому двигуні (безшумний режим) та рух з електричним приводом заднього мосту від електричної енергії генератора при працюючому тепловому двигуні.

Використання гібридної трансмісії дозволить: збільшити ККД до 95%, підвищити інтенсивність наростання крутного моменту та швидку зміну тягової сили на колесах за величиною та напрямком, що дозволить швидко змінювати місце дислокації; забезпечити скритний (безшумний) режим руху при використанні електричного привода як переднього, так і заднього мосту від електричної енергії акумуляторних батарей при непрацюючому тепловому двигуні.

Таким чином, запропонована гібридна трансмісія може бути використана для проектування базового шасі (транспортного модуля) різної колісної формули при створенні типу колісних машин НГУ з різними за призначенням функціональними модулями.

Подригало М.А., д.т.н., професор
ХНАДУ
Коробко А.І., к.т.н.
ХФ УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого
Радченко Ю.А.
Туренко О.І.
ХНАДУ

РОЗРОБКА ЕКСПРЕС-МЕТОДУ ДІАГНОСТУВАННЯ ГАЛЬМІВНИХ СИСТЕМ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

Упровадження діагностування військової техніки є досить складною техніко-економічною проблемою. Своєчасно проведене діагностування і відповідні подальші дії сприятимуть забезпеченню коефіцієнта готовності техніки на відповідному рівні. Методи випробувань і діагностики повинні при найменших затратах часу і матеріалів гарантувати точність і достовірність проведеного вимірювання та базуватись на досягненнях сучасної науки, електроніки, автоматики, приладобудування тощо. На практиці складно перевірити всі можливі комбінації логічних станів, оскільки велика кількість схем і ситуацій. Тому найбільшу ефективність контрольних випробувань може забезпечити розробка і реалізація нових підходів, критеріїв і методів планування оптимального обсягу контролю по найважливіших вихідних параметрах виробів, їх складових частин та комплектуючих компонентів. Такий підхід доцільний не тільки технічно, а й економічно.

Особливу увагу слід приділяти механізмам управління і гальмам.

У доповіді викладено розроблений метод експрес-аналізу стану гальмівних систем транспортних засобів (на прикладі трактора ХТА-200 «Слобожанець») за показниками – темп наростання сповільнення і бортова нерівномірність гальмівних сил, визначуваних дорожнім методом.

В якості випробувального устаткування запропоновано використовувати реєстраційно-вимірювальний комплекс, що складається з двох лінійних акселерометрів, давача зусилля натиску на педаль гальма і спеціального програмного забезпечення. Випробування проводяться на випробувальному майданчику з асфальтобетонним або цементним покриттям.

Процедурно запропонований метод не відрізняється від стандартизованого дорожнього методу гальмівних випробувань. Відмінність полягає в алгоритмі оброблення отриманої інформації і запропонованих показниках оцінювання.

Нормування запропонованих показників проводилось з використанням ймовірнісного методу заснованого на оцінюванні вибіркового значення контрольованого показника з урахуванням статистичних даних щодо контрольованого показника. Спочатку було проведено попередню серію вимірювань за розробленою методикою випробування нового трактора у 10 повторюваностях. Виходячи із отриманих значень середньоквадратичного відхилення і коефіцієнту варіації розраховувався обсяг даних, необхідний для встановлення нормованого значення показника в залежності від необхідної точності і достовірності встановлення нормативу. В результаті отримано нормативні «шліфовані» гальмівні діаграми.

В якості діагностичних запропоновано новий показник – темп наростання уповільнення і запропоновано спосіб визначення бортової нерівномірності гальмівних сил дорожнім методом.

Запропоновані показники рекомендуються виробникам для визначення і внесення їх кількісних значень в технічну характеристику транспортного засобу при проведенні приймальних випробувань, а надалі – для встановлення нормативних значень залежно від моделей транспортних засобів.

Потьомкін М.М., к.т.н., с.н.с.
ЦНДІ ЗС України

БАГАТОКРИТЕРІАЛЬНЕ ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНИХ ТАКТИКО-ТЕХНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПЕРСПЕКТИВНИХ ЗРАЗКІВ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ МЕХАНІЗОВАНИХ І ТАНКОВИХ ВІЙСЬК

Загально відомо, що одним з важливих питань розроблення перспективних зразків озброєння та військової техніки механізованих і танкових військ є визначення такого сполучення значень їх тактико-технічних характеристик (ТТХ), за яких створюваний зразок буде відповідати оперативно-тактичним вимогам до нього, а також буде мати високі експлуатаційні якості.

Проблемними аспектами визначення раціональних ттх розглядуваного зразка зазвичай є таке: необхідно розглядати достатньо велику кількість показників, які характеризують зразок; велика складність (неможливість) надати аналітичний (формульний) опис взаємозв'язків між ними; їх несумірність за одиницями вимірювання; конфліктність критеріїв, яким повинні відповідати показники (одні з них потребують максимізації, а інші – мінімізації).

Це визначає необхідність розглядати декілька можливих варіантів ТТХ розглядуваного зразка та

здійснювати їх порівняння з використанням методів багатокритеріальної оптимізації, які (в першому наближенні) можна поділити на методи ранжування та методи побудови ядра. Методи ранжування забезпечують побудову пріоритетного ряду порівнюваних варіантів, а методи побудови ядра визначають мінімальну множину найкращих з них. Якщо ядро містить один варіант, тоді він є найкращим. Якщо ж у ядрі варіантів декілька, то це означає, що вони є кращими порівняно з іншими варіантами, однак не порівнянними між собою, тобто надати перевагу одному з них без залучення особи, яка приймає рішення, не можливо.

Використання методів ранжування пов'язане з проявом ефекту компенсації, коли невеликі значення одних показників можуть бути компенсованими великими значеннями інших. Методи побудови ядра значною мірою позбавлені цього недоліку. тому для багатокритеріального порівняння варіантів ТТХ та визначення найкращих з них було розроблено метод трикритеріального ядра, який забезпечує порівняння розглядуваних варіантів за комбінаціями трьох критеріїв: наближеністю до найкращої точки (її необхідно мінімізувати), віддаленістю від найгіршої точки (її необхідно максимізувати), а також максимальною віддаленістю від найкращої точки за показником з найбільшою віддаленістю (її необхідно мінімізувати).

Розрахунки за цим методом здійснюються у такій послідовності. Після визначення множини варіантів значень конструктивних (технологічних) характеристик зразка для кожного з них визначають відповідні значення ТТХ, які перевіряють на відповідність оперативним-тактичним та іншим вимогам. Ті варіанти, які не відповідають таким вимогам, з подальшого розгляду виключаються.

Варіанти, які залишились, порівнюють за ТТХ попарно з використанням системи правил, кожне з яких визначає можливість віднесення розглядуваного варіанта до ядра залежно від його віддалення від обраних еталонів. Після порівняння всіх пар альтернатив буде сформоване ядро, яке буде містити або один варіант, або мінімальну множину варіантів, найбільш перспективних для подальшого аналізу.

Тактико-технічні характеристики, які відповідають варіантам з ядра, і будуть раціональними з точки зору компромісу між окремими експлуатаційними характеристиками з урахуванням конструктивних (технологічних) характеристик (особливостей) зразка.

Рудий А.В.
НАСВ

МОДЕЛЮВАННЯ ВИПАДКОВОЇ ЗМІНИ ПАРАМЕТРІВ ПОКРИТТЯ ПІД ЧАС ЗБУРЕНОГО РУХУ ВІЙСЬКОВОЇ ГУСЕНИЧНОЇ МАШИНИ

Одним з сучасних методів, що застосовуються під час розробки та модернізації зразків озброєння та військової техніки (ОВТ), є імітаційне моделювання. Використання імітаційного моделювання дозволяє зменшити вартість та обсяги проектувальних робіт. Одним з питань імітаційного моделювання є реалізація стохастичних збурень, які впливають на об'єкт, що моделюється, завдяки чому підвищується адекватність та точність імітаційної моделі.

Розробка гідрооб'ємного механізму повороту (ГОМП) військових гусеничних машин (ВГМ) потребує моделювання криволінійного руху гусеничної машини, під час якого стає можливим дослідити сили і моменти, які впливають на ВГМ. У даному випадку імітаційне моделювання випадкових збурень дозволяє уточнити сили та моменти, необхідні для криволінійного руху ВГМ.

Відомо, що зміна параметрів покриття впливає на динамічні властивості транспортного засобу. Це необхідно врахувати під час моделювання руху ВГМ при вирішенні завдань дослідження параметрів трансмісії та силової установки.

Коефіцієнти опору прямолінійному рухові та повороту гусеничної машини (ГМ) є величинами, отриманими експериментальним шляхом. У такому випадку не має необхідності здійснювати моделювання мікропрофілю покриття, оскільки отримання експериментальних даних не виключає впливу мікропрофілю на визначення емпіричних коефіцієнтів. Таким чином, під час імітаційного моделювання впливу зовнішніх збурень на необхідні для руху сили та моменти є достатнім здійснити моделювання випадкової зміни параметрів покриття.

Обробка численних експериментальних даних вказує на те, що зміна коефіцієнтів опору прямолінійному рухові та повороту підпорядковується закону нормального розподілу, отже, моделювання випадкової зміни параметрів покриття зводиться до отримання масиву випадкових значень даних коефіцієнтів за нормальним розподілом, з подальшим їх використанням у математичній моделі в якості випадкових змінних.

Для отримання масиву випадкових значень коефіцієнтів опору прямолінійному рухові та повороту використано метод зворотного перетворення. Маючи генератор масиву випадкових чисел за рівномірним розподілом, його роботу було модифіковано шляхом використання випадкових значень у якості показника вірогідності під час побудови оберненої функції нормального розподілу. На основі методу зворотного перетворення створено алгоритм побудови масиву випадкових значень коефіцієнтів опору прямолінійному рухові та повороту.

Отримуючи для кожної наступної ітерації нове випадкове значення, можливо змодельовати випадкову зміну параметрів покриття, по якому здійснює рух гусенична машина. Це дає змогу уточнити існуючі імітаційні моделі збуреного руху ВГМ. З метою підвищення адекватності імітаційної моделі доцільно отримувати випадкові значення параметрів покриття для гусениць правого та лівого борту окремо, шляхом паралельної роботи запропонованих алгоритмів.

Русіло П.О., к.т.н., с.н.с.

Костюк В.В.

Варванець Ю.В.

Калінін О.М.

НАСВ

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ НАЗЕМНИХ РОБОТИЗОВАНИХ СИСТЕМ (КОМПЛЕКСІВ) ДЛЯ ВИКОНАННЯ ЗАВДАНЬ ЗС УКРАЇНИ

Виникнення нового виду загроз національній безпеці приводить до постійного розвитку форм і способів ведення збройної боротьби і зумовлює необхідність створення перспективних систем (комплексів, зразків) озброєння та військової техніки відповідно до потреб війська. Однією з умов участі в сучасних збройних конфліктах, а також проведення антитерористичних (контртерористичних) та міжнародних миротворчих операцій повинно стати успішне виконання завдань сухопутними підрозділами з мінімальними втратами особового складу. Для цього провідні країни світу значну увагу приділяють створенню наземних роботизованих систем (НРС) військового призначення.

Впровадження НРС у війська зумовлено такими чинниками: зміною характеру бойових дій і необхідністю підвищення розвідувальних та вогневих можливостей збройних сил під час дій в міських умовах; збереження особового складу під час дії в потенційно небезпечній обстановці, коли є ймовірність обстрілу або підризу вибухових пристроїв; намагання замінити військовослужбовця роботом під час виконання низки небезпечних завдань – розмінування, виявлення та знешкодження небезпечних предметів, дії в умовах вогневого протистояння тощо; активним розвитком цифрових та інформаційних технологій, штучного інтелекту тощо.

Одним з перспективних напрямів розвитку НРС військового призначення є самохідні дистанційно-керовані машини (ДКМ) і застосування екзоскелетів. Досвід використання ДКМ в Іраку та Афганістані доказав їхню ефективність під час вирішення низки завдань. У першу чергу – це відеоспостереження і розвідка під час проведення бойових і спеціальних операцій в умовах міської забудови.

Сучасна воєнно-політична обстановка в Україні характеризується підвищеним рівнем регіональної конфліктності, небезпекою виникненням внутрішніх збройних конфліктів, виникнення локальних війн, загостренням зовнішньої агресії зі сторони Росії. Тому проблема оснащення підрозділів Сухопутних військ Збройних Сил (ЗС) України самохідними ДКМ, технічні характеристики яких відповідають характеру завдань, що фактично вирішують СВ ЗС України у так званій в «гібридній війні» з Росією і сучасних воєнних конфліктах, є актуальною.

Широке коло завдань вимагають установки на ДКМ великого спектра спеціального обладнання: від найпростіших засобів аудіо- та відеоспостереження до маніпулятора, безплатформеної інерціальної навігаційної системи, системи технічного бачення тощо. У той же час конструкція ДКМ повинна бути максимально простою і дешевою. Вирішити це дозволяє модульний принцип побудови мобільних роботів наземного базування. Аналіз рішень, які приймаються під час створення закордонних розробок, дозволяє зробити висновок про загальну тенденцію – це створення максимально простих і універсальних базових платформ з великою нагусюю здатністю, універсальними конструктивними і електричними інтерфейсами, що передбачають можливість подальшого їх оснащення різними типами навісного обладнання.

Саввова О.В., д.т.н., с.н.с.

Воронов Г.К., к.т.н., с.н.с.

Брагіна Л.Л., д.т.н., с.н.с.

Шалигіна О.В., к.т.н., с.н.с.

Курякін М.О., к.т.н., м.н.с.

НТУ «ХПІ»

СКЛОКРИСТАЛІЧНИЙ МАТЕРІАЛ ЯК СКЛАДОВА КОМБІНОВАНОГО ЕЛЕМЕНТА БРОНЕЗАХИСТУ

На сьогодні розроблені та використовуються різноманітні матеріали для виготовлення елементів бронезахисту. Серед високоенергетичних засобів ураження з високою проникаючою здатністю – бронейіних гвинтівкових куль з термозміцненими серцевинами без використання твердих елементів захисної структури, широко відомі металеві сплави та керамічні матеріали. Однак відомих матеріалів для

бронезахисту та конструкційних бронееlementів, які належить закордонним фірмам з США, Німеччини, Росії мають недоліки, які полягають у значній вазі внаслідок високої щільності при відносно низькій вартості (корундова кераміка Al_2O_3), або у значній вартості при низькій вазі (кераміка на основі B_4C).

Досягнення високих значень міцності та в'язкості руйнування при одночасно низьких значеннях щільності та модуля пружності склокристалічних матеріалів як бронееlementів може бути забезпечене шляхом проектування необхідного складу вихідних композицій стекел та формування в них в процесі низькотемпературної термообробки нано- та мікроструктури високоміцних кристалічних сполук. Завдяки крихкому руйнуванню склокераміки на фрагменти до 1 мкм роль з утворенням радіальних тріщин дроблячо-відхиляючого шару зростає.

Визначено, що формування зміцненої ситалізованої структури склокристалічних матеріалів на основі літійалюмосилікатних стекел, який полягає у протіканні в матеріалах в умовах двостадійної термічної обробки об'ємної тонкодисперсної кристалізації скла з утворенням β -сподумену. Перевагу сподуменових склокристалічних матеріалів, що розробляються, складають високі значення механічних властивостей ($H = 6,75 - 9,08$ ГПа, $HV = 6,8 - 8,67$ ГПа) поряд з низькою щільністю $\rho = 2,35 - 2,4$ г/см³, та значною пружністю завдяки $E \leq 80 - 100$ ГПа при $K_{IC} = 2,4 - 3,4$ МПа·м^{0.5}. Це дозволить використати склокристалічні матеріали як складові бронестійких композицій типу «металевий сплав, кераміка (енергоруйнуючі шари) – ситал (енергоруйнуючий та енергопоглинаючий шар) – полімер (енергопоглинаючий шар)».

Експериментальне втілення цих положень дозволить забезпечити необхідний ступінь бронезахисту (4–6 рівень за ДСТУ В 4104-2002) за рахунок використання бронеситалу як частини композиційного бронееlementa. При цьому вага та вартість таких бронееlementів повинна бути суттєво нижчою за вартість повністю керамічних бронееlementів.

Склокристалічні матеріали, що розробляються, відзначаються низькою вартістю завдяки використанню для їх одержання відносно дешевої вітчизняної сировини та енергоощадних технологій. Впровадження їх у оборонній галузі, одержаних на їх основі бронестійких композицій, дозволить забезпечити високий рівень їх надійності при індивідуальному захисті військового та цивільного контингентів.

Серпухов О.В., к.т.н., с.н.с.
Коритченко К.В., д.т.н., с.н.с.
Бізонич Д.В.
Кістерний Ю.І., к.т.н.
 ФВП НТУ «ХП»

СКОРОЧЕННЯ ЧАСУ ПІДГОТОВКИ ТАНКІВ ДО БОЙОВОГО ЗАСТОСУВАННЯ ВПРОВАДЖЕННЯМ СИСТЕМ ПРИСКОРЕНОГО ПУСКУ

У сучасних арміях з'явилась тенденція створення мобільних загальновійськових тактичних груп, склад яких визначається виходячи з поставленого завдання. Тому збільшується кількість загальновійськових формувань постійної бойової готовності. До тактичних груп існує комплекс вимог, у тому числі своєчасне висування до визначених районів. Складовою своєчасного висування є час пуску двигунів бойових машин, проблема пуску яких стає особливо актуальною в холодну пору року. Таким чином, час підготовки двигунів бойових машин до набуття повного навантаження є одним із важливих показників бойової готовності бронетехніки.

У області військового дизельного двигунобудування склалася стійка тенденція збільшення питомої потужності двигунів. Форсування потужних двигунів турбокомпресором, що забезпечує попереднє підвищення тиску повітря у впускному колекторі, призводить до необхідності зниження ступеня стиснення двигуна, що викликане наявністю обмежень у допустимих термомеханічних навантаженнях в циліндропоршневій групі. На пускових обертах ступінь підвищення тиску компресора трохи перевищує одиницю, а на пусковій частоті обертання колінчастого вала збільшуються втрати тепла через стінки камери згорання через збільшення часу теплообміну. Оскільки зниження ступеня стиснення призводить до зменшення температури паливно-повітряного заряду, що досягається в циліндрах двигуна, то в умовах низьких температур в стисненому заряді можуть не досягатися умови для надійного запалювання і швидкого згорання палива. В результаті виникає проблема пуску потужних танкових дизельних двигунів з турбокомпресором в умовах низьких температур. Тенденція зниження ступеня стиску, як правило, має місце при збільшенні потужності двигунів. Наприклад, в лінійці двигунів John Deere маємо: 4024HF285 (2,4L) – ступінь стиску дорівнює 18,2; 4045HFC09 (4,5L) – 17,8-17,0; 6068HFC93 (6,8L) – 16,5; 6090AFM75 (9L) – 16,0; 6135HF485 (13,5L) – 16,0. На танкових двигунах виробництва державного підприємства «Харківське конструкторське бюро з двигунобудування» ступінь стиску у двигуні 5ТДФ дорівнює 14,5, а на двигуні 6ТД – 14. Також проблема пуску зростає в процесі зносу двигуна через підвищений витік повітряного заряду. За військовим досвідом, тривала експлуатація котла-підігрівача супроводжується періодичним його прогоранням, що викликає витікання високовартісної

охладжувальної рідини з системи охолодження. За досвідом Антитерористичної операції, у військах мали місце непоодинокі випадки перегрівання котла-підігрівача, які призводили до виникнення пожежі та безповоротної втрати бойових машин. Також виникають труднощі з експлуатації котла-підігрівача та автономного факельного підігрівача, пов'язані з необхідністю періодичної заміни свічок накаливання, очищення форсунок, очищення свічок запалювання тощо. Під час експлуатації систем маслорозподілу відбувається викид мастила у зовнішній простір, що викликає не тільки забруднення природного середовища, але й потрапляння мастила у систему повітря забезпечення.

Суть способу полегшення пуску, що пропонується, полягає у створенні умов для самоспалахування палива у всьому об'ємі камери згорання за рахунок додаткового стиску повітряного заряду. Від відомої техніки додаткового стиску заряду, що полягає у зміні ступеня стиску за рахунок зменшення об'єму камери згорання механічними засобами, у даній техніці полегшення використовується ефект стиску повітряного заряду продуктами локального згорання палива. В роботі обґрунтовані показники, за якими досягаються умови для полегшення холодного пуску дизельних двигунів з доволіною літровою потужністю. Здійснено порівняння способу полегшення пуску, що пропонується, зі способом полегшення пуску, який заснований на механічному збільшенні ступеня стиску. Проведене математичне моделювання робочого процесу в танковому дизельному двигуні за запропонованим способом полегшення пуску.

Сівак В.А., к.т.н., доцент
НАДПСУ

РЕКОМЕНДАЦІЇ З ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДІАГНОСТУВАННЯ І КОНТРОЛЮ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

Для забезпечення успішного виконання різноманітних оперативно-службових та бойових завдань підрозділами та органами Державної прикордонної служби України (далі – ДПСУ) залучається достатня кількість штатних сучасних транспортних засобів (далі – ТЗ), наявність яких забезпечує оперативність та мобільність охорони Державного кордону. Разом з тим у процесі використання даних ТЗ за призначенням актуальною постає проблематика забезпечення належного контролю їх технічного стану та підтримання достатнього рівня їх експлуатаційної безпеки. У межах практичного аспекту розробленої та запропонованої автором Концепції забезпечення безпечної експлуатації ТЗ підрозділів та органів ДПСУ в умовах охорони Державного кордону пропонуються практичні рекомендації з підвищення рівня технологічного забезпечення діагностування і контролю технічного стану ТЗ для забезпечення їх експлуатаційної безпеки.

Ураховуючи специфіку оперативно-службової діяльності підрозділів та органів ДПСУ (віддаленість підрозділів кордону від штабу та бази органу ДПСУ), а також моральну застарілість існуючих методів та засобів для технічної діагностики ТЗ і, що особливо важливо, брак кваліфікованих фахівців-діагностів у підрозділах технічного забезпечення, вирішення вищезазначеної проблематики вбачається автором у площині реалізації розробленого науково-методичного апарату (концепції, методів та моделей), а також оснащенні підрозділів технічного забезпечення сучасним діагностичним обладнанням із реалізацією обов'язкової процедури діагностування ТЗ не тільки перед виїздом з парку органу ДПСУ, але й перед кожною з операцій технічного обслуговування (далі – ТО) та ремонту ТЗ.

Сутність розроблених та запропонованих автором рекомендацій полягає в поетапному впровадженні організаційно-технічних заходів з підвищення рівня технологічного забезпечення діагностування і контролю технічного стану ТЗ для забезпечення їх експлуатаційної безпеки.

На першому етапі пропонується на базі пункту ТО та ремонту (далі – ПТОР) ТЗ органу ДПСУ створити пост технічної діагностики, який оснастити сучасними як переносними, так і стаціонарними приладами для контролю технічного стану ТЗ, його механізмів та систем (особливо тих, що відповідають за безпеку руху). На другому етапі для розширення можливостей технічного персоналу підрозділів технічного забезпечення у склад пересувної майстерні з технічної допомоги (які є на оснащенні ДПСУ на базі мікроавтобусів Volkswagen та Fiat) включити переносні діагностичні прилади для перевірки параметрів основних показників експлуатаційної безпеки ТЗ. Ці прилади особливо ефективно використовувати при сезонному обслуговуванні ТЗ, при цьому зібрану інформацію про особливо небезпечні несправності вносити у електронну базу даних на сервер інженерно-технічного відділу. На третьому етапі оснастити ПТОР сучасними стендами для шиномонтажу і балансування, а також перевірки розвалу та сходження коліс, при цьому всі елементи технологічного устаткування мають використовуватись у єдиній системі технічної експлуатації ТЗ, з метою забезпечення належного рівня їх експлуатаційної безпеки.

Отже, впровадження цих рекомендацій дозволить покращити процедуру контролю технічного стану ТЗ, а також створити сучасні елементи системи діагностування ТЗ в органах ДПСУ як окремої процедури для забезпечення належного рівня їх експлуатаційної безпеки.

Слободянюк Р.В.
Котилевський О.О.
Степаненко А.А.
НАСВ

ОСОБЛИВОСТІ ОЗБРОЄННЯ ЕКІПАЖІВ БОЙОВИХ МАШИН ОСОБИСТОЮ ЗБРОЄЮ (ЗА ДОСВІДОМ УЧАСТІ ТАНКОВИХ ПІДРОЗДІЛІВ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ В АНТИТЕРОРИСТИЧНІЙ ОПЕРАЦІЇ НА СХОДІ УКРАЇНИ)

Антитерористична операції (АТО) на Сході України дає підґрунтя для переоцінки ефективності застосування зброї та бойової техніки. Одним з питань, що потребує розгляду, є питання озброєння екіпажів бойових броньованих машин (ББМ) особистою зброєю.

Сталим є твердження, що особиста зброя екіпажів ББМ призначена для особистого захисту членів бойових машин поза ББМ. При цьому до неї висувається низка вимог, а саме: зброя повинна мати масогабаритні характеристики, які дозволяють їй знаходитися в ББМ; зброя повинна бути завжди поруч з членами екіпажу на штатних місцях кріплення або на спорядженні кожного члена екіпажу; боєкомплект повинен розміщуватися з зброєю або на особистому спорядженні; зброя та спорядження не повинні вносити незручностей при посадці та висадці. На даний час особистою зброєю екіпажів бойових броньованих машин, як правило, є автомати АКС 74У, АКС.

Водночас, за досвідом експлуатації вищезазначеного озброєння, у якості особистої зброї екіпажів ББМ виникла низка наступних проблем, які потребують вирішення: масогабаритні характеристики даних зразків озброєння створюють труднощі при посадці та висадці з ББМ; в ББМ відсутні штатні місця кріплення для штатної особистої зброї для всіх членів екіпажу; штатні підсумки для магазинів та їх місця кріплення є на практиці незручними у використанні екіпажами бойових машин, не забезпечують спорядження повного боєкомплекту.

Досвід АТО з практичної експлуатації штатних зразків особистої зброї екіпажів ББМ, а також стандартної амуніції для переносу боєкомплекту дає підстави до пошуку альтернативних зразків особистої зброї та амуніції. Так, на нашу думку, з усієї лінійки стрілецької зброї, для озброєння екіпажів бойових машин, найбільш доречним є використання пістолетів – кулеметів. Даний тип зброї по своїх масогабаритних показниках дозволяє їх постійно носити при собі та за бойовими характеристиками вести бій у випадку необхідності захисту екіпажів ББМ. Більше того, використання у пістолетах – кулеметах пістолетних патронів зменшує вагу та габарити переносного боєкомплекту. Для переносу боєкомплекту пропонується використання зовнішніх розвантажувальних систем, які не сковують рухи військовослужбовців та дають можливість швидкого покидання машини.

Оцінюючи можливості сучасного вітчизняного військово-промислового комплексу в задоволенні потреб стрілецькою зброєю та амуніцією для екіпажів ББМ, з метою покращення їх на даному етапі із меншими зусиллями, можна запропонувати наступні рекомендації для вирішення даної проблеми: додатково до АКС-74У (АКС) озброїти членів екіпажів пістолетом; розробити та встановити під час модернізації озброєння універсальні кріплення для АКС 74У(АКС 74) всередині (зовні) бойових машин для усіх членів екіпажу ББМ; розробити універсальні розвантажувальні системи для екіпажу ББМ, передбачаючи місце розміщення пістолета та боєкомплекту до нього, а також боєкомплекту до автомата.

Дані рекомендації з озброєння членів екіпажів особистою зброєю, екіпіруванням та модернізацією ББМ є мінімально необхідними для надання можливості екіпажам ББМ бути завжди готовими до захисту при діях поза ББМ.

Сокіл Б.І.
Сокіл М.Б.
Нанівський Р.А.
НАСВ

ВПЛИВ СИЛОВИХ ХАРАКТЕРИСТИК СИСТЕМИ ПІДРЕСОРЮВАННЯ НА ДИНАМІЧНУ СТІЙКІСТЬ КОЛІСНИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Стійкість руху колісних транспортних засобів спеціального призначення (КТЗСП), як і комфортабельність, є одними із найважливіших чинників, які характеризують динаміку їх руху вздовж шляху із нерівностями чи по пересіченій місцевості. Актуальність дослідження стійкості руху зростає у зв'язку з покращенням експлуатаційних характеристик КТЗСП. Мова йде, в першу чергу, про швидкість руху КТЗСП та використання в них підвіски з нелінійною характеристикою зміни відновлюючої сили.

Однак теоретичні дослідження стійкості руху за вказаної характеристики системи підресорювання (СП) у літературі не знайшли належного висвітлення через існуючі суто математичні проблеми – аналітичне описання відносного руху підресореної частини (ПЧ) за нелінійною характеристикою пружних амортизаторів. У зв'язку із вказаним задачі стійкості у тій чи іншій мірі розглядалися в основному для спрощених фізичних та відповідних їм математичних моделей процесу. Саме основні кінематичні

характеристики відносного, переносного рухів ПЧ, розподіл мас, внутрішні та зовнішні взаємодії механічної системи невіднесена-віднесена частини є визначальними чинниками динамічної стійкості колісних машин. На перший погляд, внутрішні сили (сили взаємодії між невіднесеною та віднесеною частинами) вказаної механічної системи не впливають на динамічну стійкість БКМ, адже вони явним чином не входять у співвідношення, які випливають із загальних теорем динаміки для абсолютного руху досліджуваної механічної системи. Вказані сили (разом із зовнішніми) визначають відносний рух ПЧ. Таким чином, вся множина силових чинників впливає на стійкість руху КТЗСП вздовж криволінійної ділянки шляху із нерівностями. Такі задачі є предметом розгляду роботи. У ній отримані умови стійкості з огляду на перекидування та на занос у залежності від основних:

- кінематичних параметрів відносного та переносного рухів ПЧ, зумовлених переміщенням КТЗСП вздовж шляху із нерівностями (в т.ч. криволінійним);
- сил динамічної взаємодії між колесами та дорожнім покриттям;
- динамічних параметрів, які описують відновлювальну силу пружних елементів із нелінійним законом її зміни.

Показано, що коливання ПЧ значною мірою зменшують критичне значення швидкості стійкого руху КТЗСП. Більше того, встановлено, що критична швидкість стійкого руху:

- для прогресивної характеристики СП є значно більшою, ніж для лінійного її аналогу вказаної характеристики;
- для більш жорстких характеристик системи підресорювання (більшої нелінійності силової характеристики та меншого значення статичної деформації пружних елементів) критична швидкість стійкого руху є більшою;
- критична швидкість стійкого руху КТЗСП із регресивним законом зміни відновлюючої сили є меншою як із прогресивним (за однакових статичних деформацій СП).

Срібний С.М.
НАСВ

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕХНІЧНОГО ДІАГНОСТУВАННЯ БРОНЕТАНКОВОЇ ТЕХНІКИ

Аналіз використання сучасних військових засобів технічного діагностування показує, що вони не дозволяють повною мірою забезпечувати підтримання боєготовності зразків бронетанкової техніки (БТТ) в мирний час і боєздатність у воєнний час на достатньому для виконання завдань рівні. Це зумовлено тим, що військові засоби технічного діагностування дозволяють перевіряти близько 11% приладів електричного і спеціального обладнання бронетанкової техніки.

Відомо, що на пошук дефектів на зразках БТТ витрачається близько 80 % загального фонду робочого часу на виконання ремонту, при цьому на виявлення ознак порушення нормального функціонування – до 7%, усунення несправностей – до 20%, контроль стану та випробування – 3% тощо.

На основі аналізу показників і характеристик технічного діагностування встановлено, що одним з найважливіших показників є тривалість технічного діагностування – інтервал часу, необхідний для проведення діагностування зразка,

Грунтуючись на тому, що складні завдання діагностування зразка БТТ загалом, в результаті декомпозиції, можуть бути розділені на простіші завдання діагностування його складових частин, обґрунтовано підвищення ефективності технічного діагностування зразка загалом за умови підвищення ефективності діагностування однієї із складових його систем.

Виявлена низка невирішених питань, характерних для Збройних Сил України на сучасному етапі розвитку, а саме: відсутність сучасних комплексів, що дозволяють досліджувати зразок БТТ загалом та всі його системи; відсутність уніфікованого центрального роз'єму з можливістю знімання з нього інформації про параметри усіх систем зразка; відсутність можливості інтеграції одних діагностичних систем з іншими, обміну інформацією тощо.

Встановлено, що для вирішення перспективних завдань технічного діагностування складних зразків, крім засобів діагностування, необхідно передбачати засоби збирання і зберігання інформації про дефекти, що виникають. Виявлені труднощі розроблення сучасних діагностичних комплексів з використанням сучасної обчислювальної техніки.

При розгляді завдань організації діагностичного забезпечення виявлено, що основним і одним з найбільш трудомістким є питання інформаційного забезпечення, тобто завдання: вивчення об'єкта діагностування, на підставі якого визначається перелік несправностей та їх ознаки, подальше складання діагностичного алгоритму (складання програми для комп'ютерного комплексу діагностування) і розроблення засобів для реалізації алгоритму.

Таким чином, вирішення задачі вдосконалення засобів технічного діагностування зразків бронетанкової техніки дозволить:

- підвищити достовірність результатів діагностування;
- знижити рівень вимог до кваліфікації (обсягу, змісту навчання) фахівців ремонтних органів;
- знижити вплив на результати діагностування суб'єктивної складової.

Ткачук М.М., к.т.н.
Скріпченко Н.Б.
НТУ «ХП»
Бусяк Ю.М., д.т.н.
Вакуленко В.В., к.т.н.
Магерамов Л.К.-А., к.т.н.
ХКБМ

МОДЕЛЮВАННЯ КОНТАКТНОЇ ВЗАЄМОДІЇ ІНДЕНТОРА З ПЕРЕШКОДОЮ МЕТОДАМИ СКІНЧЕННИХ І ГРАНИЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ

Початкові стадії ударно-контактної взаємодії індентора із бронезахисними структурами можуть бути промодельовані із застосуванням різних методів. Цим методам властиві певні переваги та недоліки. Так, метод скінченних елементів (МСЕ) дає змогу враховувати різні види нелінійностей, які супроводжують процес руйнування й високоінтенсивного пластичного деформування. При цьому застосовуються моделі, що відображають геометричні, фізичні та структурні нелінійності, залежності фізико-механічних властивостей від швидкості, температури, деформацій та напружень. Для конкретизації властивостей матеріалів, які використовуються при формуванні визначальних рівнянь, які описують поведінку матеріалу при ударно-контактній взаємодії, потрібне проведення серії експериментів. Відповідно, обсяг досліджень, особливо для нових матеріалів, що тільки створені, є суттєво більшим, ніж при застосуванні моделей пружного матеріалу. Разом з тим для оперативного аналізу впливу низки параметрів на процеси контактної взаємодії можна застосовувати як менш складні моделі, так і більш оперативні методи. Зокрема, цим вимогам за певних умов відповідають моделі пружних та пружно-пластичних тіл у поєднанні із методом граничних елементів (МГЕ).

Основні співвідношення для чисельної реалізації можуть бути отримані при дискретизації рівнянь і нерівностей із залученням підходу методу граничних елементів. Перевагами даної методології перед відомими аналітичними та чисельними методами, зокрема, перед МСЕ і моделлю Герца, є широкий спектр вирішуваних завдань і висока оперативність розрахунків при збереженні прийнятної точності результатів.

Розроблений інструмент розрахункового моделювання дозволяє ставити і вирішувати різні прикладні завдання для реальних систем «ударник-перешкода». У той же час представляє первинний інтерес аналіз впливу окремих чинників на характер розподілу контактного тиску. Оскільки створений інструмент аналізу оперує з чисельними моделями, то для встановлення зазначених впливів потрібне проведення серії розрахунків. Був досліджений контакт двох тіл обертання, зазор між якими є ступеневою функцією радіус-вектора r з показником ступеня K . Моделювання впливу пружних властивостей поверхневого шару здійснено шляхом варіювання параметра локальної податливості від нульового до значення, що набагато перевищує глобальну податливість системи тіл. Аналіз отриманих картин розподілів контактного тиску показує, в якому напрямку і якою мірою форма головної частини снаряда (індентора) і властивості проміжного шару впливають на контактний тиск. Видно, що чим менше ступінь K (тобто чим гостріше головна частина), тим вище максимальний контактний тиск. З іншого боку, чим податливіший проміжний пружний шар, тим меншим є максимальний контактний тиск, а площа контакту – більшою.

Після проведення якісного аналізу впливу окремих факторів для більш детального моделювання взаємодії індентора (снаряда) із перешкодою (бронепанеллю) потрібне застосування повної динамічної постановки задачі з урахуванням процесу руйнування на базі методу скінченних елементів.

Ткачук Н.А., д.т.н., професор
Грабовский А.В., к.т.н.
НТУ «ХП»
Рикунов О.Н.
НАНГУ
Танченко А.Ю., к.т.н.
Набоков А.В.
НТУ «ХП»

ДИНАМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В КОРПУСАХ ЛЕГКОБРОНИРОВАННЫХ МАШИН ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ СТРЕЛЬБЫ

Артиллерийское вооружение нашло применение при установке на объекты бронетехники лёгкой категории ещё в 50-60 годы прошлого столетия. Вопросами совершенствования комплекса вооружения БМП и башенно-пулеметной установки (БПУ) БТР особого внимания не уделялось до 90-х годов. Начиная с 90-х годов существенно изменились взгляды на формы и способы ведения боевых действий, при этом повысилась роль боевых колесных машин легкой категории. Это вызвало всплеск разработок по установке малокалиберной автоматической пушки (МАП) 23–35 мм на объекты колёсной бронетехники в середине 90-х годов, который продолжается до настоящего времени.

Как известно в процессе проектирования и отработки стрелкового оружия, его изготовления, а также во время приемосдаточных испытаний и эксплуатации, осуществляется оценивание внешнебаллистических параметров: начальной скорости пули, меткости и кучности стрельбы. Под меткостью понимается степень совмещения средней точки попадания (СТП) с контрольной точкой (КТ). Под кучностью стрельбы (КС) понимается степень разброса координат точек попадания от СТП. Точность стрельбы характеризуется меткостью и кучностью одновременно. При этом с установкой МАП повышаются требования к точности стрельбы броневой машиной по цели типа танк, БМП, БТР при стрельбе одиночным выстрелом. Следует отметить тот факт, что при стрельбе МАП возникают колебания, обусловленные силой отдачи пушки, ухудшающие условия стрельбы с места, что приводит к снижению точности стрельбы и увеличению площади рассеивания снарядов.

Целью работы является разработка подходов к созданию комплексных математических и численных моделей динамических процессов для исследования реакции легкобронированной машины на действие серии импульсных усилий при осуществлении выстрелов из боевых модулей, оснащенных скорострельными артиллерийскими системами. Данный подход является развитием и обобщением ряда предыдущих работ, однако в более общей постановке. Основным достоинством предложенного подхода является автоматизация процесса создания моделей и проведения исследований, а также анализа их результатов.

Объектом исследований выступал бронетранспортер БТР-3Е с установленным боевым модулем «Штурм». В качестве исходных данных для задания массово-инерционных характеристик и жесткостно-демпфирующих характеристик подвески выступали результаты экспериментальных исследований. Исследовалась возможная погрешность стрельбы от степени несоответствия центра масс боевого модуля его осевому положению (вследствие постепенной выработки боекомплекта, начального конструктивного несоответствия, погрешности изготовления и т.п.). В результате исследования были получены графики отклонения канала ствола во время осуществления стрельбы, а также диаграмма-траектория, демонстрирующая виртуальный след, описываемый точкой пересечения линии канала ствола с экраном-мишенью.

Холодный Ю.Ф., к.т.н., доцент
Матусов С.В.
ПАО «КВСЗ»
Комар С.М.
ЦАВТУ ВС Украины

ФОРМИРОВАНИЕ АРХИТЕКТУРЫ КОНСТРУКЦИИ ПОЛУПРИЦЕПА БОЛЬШОЙ ГРУЗОПОДЪЕМНОСТИ ИСХОДЯ ИЗ ОПЫТА ЭКСПЛУАТАЦИИ В ВОЙСКОВЫХ СОЕДИНЕНИЯХ ЕГО КОНСТРУКЦИЙ-АНАЛОГОВ

Украина, находясь, практически, в центре Европы, располагает густой сетью автомобильных дорог общей протяженностью около 164,7 тыс. км, что в 7,5 раз превышает протяженность имеющегося железнодорожного полотна. Поэтому, с точки зрения логистики, доставка грузов железнодорожным транспортом в пределах государственных границ не всегда является целесообразной. Например, движение по маршруту «Львов – Харьков» железной дорогой занимает до 20 часов в пути следования, а по тому же маршруту (протяженностью в 1018 км) автомобильным транспортом, в зависимости от средней скорости движения (в пределах от 50 до 70 км/ч), составляет от 20,5 до 14 часов. При этом отсутствует возможность осуществления прямой доставки грузов по принципу «от двери к двери» на удалении от сети железных дорог. Как показал опыт последних лет, сокращение сроков доставки грузов военного назначения приобретает особую актуальность, что требует развития и совершенствования самих средств доставки, в частности прицепных транспортных средств, предназначенных для транспортировки тяжелой бронетанковой техники (БТТ).

На настоящий момент в Вооруженных Силах Украины для транспортировки БТТ применяются полуприцепы моделей ЧМЗАП-9990 и ВАРЗ-6009. Их тактико-технические характеристики не в полной мере удовлетворяют заказчика в лице ЦАВТУ ВСУ. Ситуация осложняется отсутствием тягачей взамен устаревших МАЗ-537, а предлагаемый взамен отечественный тягач модели КраЗ-6446, имеющий силовую установку мощностью в 400 л.с., оборудован седельно-сцепным устройством под диаметр шкворня полуприцепа в 3,5 дюйма.

С учетом недостатков конструкций полуприцепов-аналогов, а также пожеланий заказчика был выработан ряд требований, положенных в основу архитектуры, разработанного на ПАО «КВСЗ» полуприцепа модели КВСЗ-5001.000, а именно:

- с учетом перспективы развития БТТ грузоподъемность полуприцепа – не ниже 60 т;
- ширина погрузочной платформы должна совпадать с шириной танка по гусеничной ленте (что упростит контроль при погрузке/выгрузке и обезопасит от опрокидывания техники);
- наличие отбойников для гусениц на наклонной части платформы (из-за наличия зоны «мертвой» видимости со стороны въездной аппарели);

- наличие балансирной подпружиненной подвески (с целью уменьшения радиуса продольной проходимости, повышения мягкости хода и повышения ресурса рамы);
- механический привод стояночных тормозов (для повышения мобильности автопоезда);
- для уменьшения сопротивления качению колес как по дорогам общего пользования, так и по грунтовым дорогам в период распутицы должно быть не более 1 колеи (размер колеи должен быть максимально близок к колее тягача, что важно при движении по бездорожью, а отсутствие колес в межколейном пространстве снимет проблему преждевременного выхода из строя подшипников ступиц внутренних пар колес);
- диаметр шин не менее 14.00-R20 (способствует самоочищению колесных узлов от налипающей грязи и облегчает их вращение на слабонесущих грунтах) и др.

Результаты испытаний полуприцепа КВСЗ-5001.000 подтвердили правильность выбранных подходов к формированию архитектуры полуприцепа-тяжеловоза, что позволит в дальнейшем использовать полученный опыт для разработки и проведения полнообъемных испытаний аналогичных видов продукции в более сжатые сроки.

Холявка Р.Є.
Дорошев О.І.
Манжай О.В.
НАСВ

ЗМЕНШЕННЯ ПОМІТНОСТІ ТАНКА Т-64 В СУЧАСНИХ БОЙОВИХ УМОВАХ

У сучасній бойовій обстановці зменшення помітності танка Т-64, його уникнення від попадання та забезпечення непробиття захисту є першочерговою проблемою. Тому зниження помітності пов'язане головним чином із загальною видимістю силуету танка і помітністю як у видимому спектрі, так і в ІЧ-області і спектрі радіолокації частин.

Так, у видимому спектрі застосовується спеціальне деформуюче забарвлення, що маскує покриття, архітектура зразка, що знижує ефективну поверхню розсіяння, теплове екранування даху, силового відділення і ходової частини. Ці заходи здатні дати позитивні результати відносно виявлення по ІЧ-випромінненню і виявлення радіолокації і відповідно значно зменшити дальності й вірогідність виявлення танка засобами розвідки і наведення головами самонаведення високоточних боеприпасів.

Уникнення попадання є головним чином функцією фізичних габаритів танка і високої рухомості. До систем, які перешкоджають здійснити ураження танка, відносяться комплекси оптико-електронної протидії і системи, що не допускають лазерного дальнометрування і цілевказання, разом з комплексами активного захисту, що впливають безпосередньо на атакуючий протитанковий засіб. Окрім цього на уникнення попадання робить також великий вплив відповідна тактика використання рельєфу місцевості для маскування пересувного танка.

Для забезпечення непробиття в даний час є дуже багато різних типів комбінованої броні. Також високій рівень додаткового захисту танка забезпечується комплексами динамічного захисту. Проте повністю гарантувати непробиття танка навіть в максимально захищених зонах лобового бронювання неможливо. Бронювання танка є комплексом компромісів і разом із зонами максимального захисту містить досить великий відсоток ослаблених зон, які неминучі в рамках існуючої класичної компоновки. Традиційно основні танки мають максимальний захист в діапазоні курсових кутів ± 30 град., що обумовлене досвідом ведення АТО.

В останні десятиліття значно змінилися ситуації бойового застосування основних танків в не типових для них умовах (місто, гірська місцевість і т. і.), обумовлених конфліктами малої інтенсивності та подіями на Сході України. Ці ситуації характеризуються застосуванням протитанкових снарядів по найменш захищених ділянках танка – бортах, кормовій частині і даху. Проте захист цих ділянок від найбільш поширених протитанкових снарядів є дуже складним завданням, яке спричиняє значне зростання масогабаритних характеристик танка.

Захист же від найбільш сучасних і перспективних протитанкових снарядів з тандемними кумулятивними бойовими частинами (зокрема, що атакують танк зверху й на прольот) представляється важко здійсненим. Тому найважливішим компонентом, що забезпечує виживання танка на сучасному полі бою, є комплексне застосування засобів активного і динамічного захисту.

Не менш важливе уникнення катастрофічних пошкоджень танка і загибелі екіпажу при пробіті. Це досягається комплексом рішень, у тому числі і комплектуючих, які сприяють виживанню танка і його екіпажу у випадку, якщо основна броня все ж таки була пробита. Це такі заходи, як установка протиосколкової підбивки, що локалізує і частково затримує осколковий потік, використання швидкодіючих систем пожежогасіння з оптико-електронними системами й термодатчиками. Крім того, захист може забезпечуватись розміщенням боєкомплекту у вогнестійких захисних контейнерах й індивідуальними засобами захисту екіпажу, таким як вогнестійкі комбінезони, захисні жилети, шоломи та подібне.

ПЕРСПЕКТИВИ МОДЕРНІЗАЦІЇ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ОБОРОНОЗДАТНОСТІ ЗСУ

Модернізація військової техніки є перспективним напрямом підвищення боєздатності ЗСУ. Це обумовлено тим, що сучасні технології дозволяють різко підвищити бойову ефективність машини шляхом вдосконалення основних компонентів та посилити основні бойові якості (вогневу міць, захист та рухомість). При цьому, до прикладу, вартість модернізованого танка є в 3–5 разів меншою за вартість нової машини при приблизно однакових бойових та технічних показниках.

Таким шляхом сьогодні йде не лише Україна, відчуваючи брак нової сучасної техніки і озброєння під час військових дій на Сході країни. Прикладом вдалих доробок у даному напрямі можна назвати модернізовані зразки танків «Леопард – 2А6» (ФРН), M-1A2SEP (США), Т-90, який є модернізованим варіантом танка Т-72 (РФ). Слід відзначити, що Україна упродовж останніх років займала одне з перших місць у списку країн, що модернізують і продають уживану військову техніку на світовому ринку. Українські пропозиції викликають інтерес з боку країн третього світу, і завдяки цьому останні продовжують купувати старі бронемашини і техніку, що пройшла ремонт і оновлення. Наприклад, кілька років тому Україна й Ефіопія виконали контракт постачання вживаних танків Т-72, відремонтованих і допрацьованих.

На сьогодні на озброєнні ЗСУ є певна кількість танків типу Т-64Б, Т-72, Т-80, які вже певний час знаходяться в експлуатації. Провівши порівняльний аналіз характеристик наявної танкової техніки, встановили, що танки типу Т-64Б виявились більш пристосованими для виконання бойових задач в умовах Європейського театру бойових дій та мають значно кращі показники з вогневої могутності, оперативної рухомості, ремонтпридатності та запасу можливостей для подальшої модернізації, порівняно з іншими моделями. Крім того, повний життєвий цикл модернізації танків Т-64Б може бути забезпечений в умовах України, на відміну від Т-72. Підтвердженням перспективності напрямку модернізації військової техніки є успішний приклад прийнятого на озброєння як основного бойового танка БМ «Булат» на базі Т-64Б.

Аналогічна ситуація спостерігається і з авіаційною технікою: вичерпання встановлених строків служби та досягнення граничного стану придатності планерів, авіаційних двигунів, засобів ураження та їх комплектуючих, масове пошкодження техніки внаслідок впливу природних факторів через її тривалу експлуатацію.

Проте за роки незалежності авіаремонтною мережею Міністерства оборони України освоєний капітальний ремонт літаків Су-17М4, Су-24М, Су-24МР, Су-25, Су-27, Л-39, МіГ-29 та ремонт за технічним станом літаків Су-25, Су-27, Л-39, МіГ-29 та інших комплектуючих.

Крім того, в Україні немає власного виробництва бойових вертольотів, проте є потужна ремонтна вертолїтна база. Тому актуальною задачею є проведення робіт, пов'язаних з поліпшенням льотних характеристик наявних вертольотів Ми-24, установлення сучасного озброєння, забезпечення можливості польотів у нічний час, продовження життєвого циклу даної бойової машини, щоб за своїм льотно-технічним рівнем вона наблизилася до сучасних зразків бойових вертольотів.

Чаган Ю.А., к.т.н.
Скрипник С.В.
НАСВ

ВПЛИВ НЕКОНСЕРВАТИВНОЇ ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМИ ПІДРЕСОРИЮВАННЯ НА ДИНАМІКУ ТА СТІЙКІСТЬ РУХУ КОЛІСНИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

Вузли та агрегати транспортних засобів, а також особовий склад, який знаходиться в машині, піддаються негативному впливу коливань підресореної частини машини під час руху нерівностями. Крім того, вони значною мірою впливають на стійкість руху транспортного засобу, від якої залежить безпека перевезень вантажів та особового складу.

Сучасні колісні транспортні засобах (КТЗ) широко використовують різні типи системи підресорювання (СП) із прогресивною чи регресивною характеристикою відновлюючої сили. В залежності від умов експлуатації вони повинні забезпечити динамічну стійкість під час руху нерівностями дороги, які можна характеризувати за зовнішніми та внутрішніми чинниками. До перших відносяться характеристики дорожнього покриття (сили взаємодії коліс і дорожнього покриття, нерівності дорожнього покриття та ін.), кривизна траєкторії руху. В той же час внутрішні визначаються силовими характеристиками СП, геометричними розмірами, розподілом маси та ін., які разом із

зовнішніми впливають на відносний рух підресореної частини (ПЧ) КТЗ. У кращому випадку такі питання розглядались за умови лінійної чи прогресивної характеристики відновлюючої сили СП, що певною мірою обмежує використання отриманих результатів для більш широкого кола КТЗ, зокрема, із нелінійною неконсервативною характеристикою відновлюючої сили СП.

Для розгляду відносних вертикальних коливань КТЗ та їх впливу на динамічну стійкість руху вздовж криволінійної ділянки шляху слід розглянути взаємодію між підресореною та непідресореною частинами, яка описується неконсервативною функцією деформації та її швидкості. З огляду на вказане, відносне положення ПЧ у довільний момент часу однозначно визначається деформацією пружних елементів, і його можна фіксувати вибором системи відліку з початком у положенні статичної рівноваги ПЧ.

Таким чином, для визначення критичної швидкості стійкого руху КТЗ необхідно визначити силу інерції відносного руху. Останню величину можна визначити виходячи із диференціального рівняння відносного руху ПЧ, динамічний процес якого з достатнім ступенем точності можна описати за допомогою періодичних Атеб-функцій. Що стосується закону зміни в часі параметрів амплітуди та початкової фази коливань ПЧ, то вони є повільно змінними функціями часу, і для їх визначення можна використати загальні ідеї методів збурень.

Отримані залежності описують вплив коливань підресореної частини на зміну критичної швидкості стійкого руху та можуть бути використані як засіб моделювання під час проектування нових типів підвісок.

Чаган Ю.А., к.т.н.
Хитряк О.І., к.т.н.
Черевко Ю.М., к.т.н.
НАСВ

ДО ПИТАННЯ ПРО КОЛИВАННЯ КОРПУСУ ГУСЕНИЧНИХ МАШИН ІЗ НЕКОНСЕРВАТИВНОЮ СИЛОВОЮ ХАРАКТЕРИСТИКОЮ ПІДВІСКИ

Система підвіски гусеничних транспортних засобів (ГТЗ) призначена для зменшення впливу пересіченої місцевості на корпус, для захисту особового складу, вантажів та спорядження від надмірних перевантажень. Її визначальними динамічними характеристиками є відновлююча сила пружних елементів та сила опору демпферних пристроїв. Як правило, пружними елементами системи підресорювання у ГТЗ виступають торсіони, конструкції яких допускають великі деформації пружних елементів. Одночасно під час руху пересіченою місцевістю значення відновлюючої сили, яка діє із сторони підвіски на корпус ГТЗ, сягають значних величин у порівнянні із вагою корпусу. Саме тому не завжди вдається описати відновлюючу силу лінійними функціями від деформації пружних елементів підвіски. Це вимагає уточненого підходу до побудови математичних моделей, які відображають динаміку корпусу, і розроблення відповідного апарату їх дослідження.

Для вирішення поставленої у роботі задачі вважаємо, що дія нелінійної пружної сили торсіонів на корпус ГТЗ залежить від їх деформації та швидкості деформації, а характеристика демпферних пристроїв залежить від швидкості переміщення корпусу і задається степеневою функцією. Враховуючи вказане, побудовано математичну модель, що описує вертикальні коливання корпусу ГТЗ у випадку, коли функція, яка відображає пружну характеристику торсіонів, є непарною за деформацією та парною за швидкістю деформації. Відомо, що належна плавність ходу забезпечується тоді, коли максимальне значення сили опору демпферних пристроїв є меншим від максимального значення пружної сили. Це є передумовою використання загальної ідеї методів збурень для розв'язання поставленої задачі. Їх ефективність залежить від можливості побудови розв'язку так званого її «незбуреного» аналогу, який виражається через періодичні Атеб-функції. Що стосується впливу на динамічний процес сил опору, то за певних обмежень амплітуда і фаза коливань є повільно змінними функціями часу. Для знаходження їх закону зміни використано основну ідею методу Ван-дер-Поля.

Таким чином, у роботі визначено основні характеристики коливань корпусу, математичною моделлю коливань яких є нелінійне диференціальне рівняння. Встановлено, що частота власних коливань ГТЗ залежить від амплітуди коливань. Проаналізовано залежність «власних» коливань від амплітуди. Виявлено, що залежно від співвідношення між величинами параметрів нелінійності підвіски із ростом амплітуди коливань власна частота може зростати, спадати і навіть залишатись сталою.

Отримані результати показують: а) для прогресивної характеристики відновлюючої консервативної сили більшим значенням амплітуди коливань відповідає більше значення частоти, для регресивної навпаки: більшим значенням амплітуди коливань – менше значення частоти; б) для неконсервативної сили у випадку, коли параметри, що описують нелінійну відновлюючу силу, є однаковими за величиною, але протилежними за знаком, динамічний процес підресореної частини є ізохронним.

Черняк Р.Є.
Дунь С.В., к.т.н.
ПАТ «АвтоКрАЗ»
Кайдалов Р.О., к.т.н., доцент
НАНГУ

РЕЗУЛЬТАТИ ВИПРОБУВАНЬ БРОНЬОВАНИХ АВТОМОБІЛІВ КРАЗ

У зв'язку з нагальною потребою у військових підрозділах Збройних Сил України, Національної гвардії України, Служби безпеки України, Державної прикордонної служби України, Державної служби України з надзвичайних ситуацій в останні роки в ПАТ «АвтоКрАЗ» проведено розробку, заводські, експлуатаційні та визначальні відомчі випробування спеціалізованих броньованих автомобілів КрАЗ. Це такі моделі, як КрАЗ «Shrek», КрАЗ «Fiona», КрАЗ «Hurricane», КрАЗ «Raptor», КрАЗ «Spartan», КрАЗ «Cougar».

Спеціалізовані броньовані автомобілі КрАЗ «Shrek», КрАЗ «Fiona», що створено відповідно на шасі КрАЗ-5233BE колісної формули 4x4 та КрАЗ-6322 колісної формули 6x6, які стоять на озброєнні Збройних Сил України, призначені для оперативної доставки особового складу військових підрозділів по дорогах з різноманітним покриттям, бездоріжжю та вогневої підтримки військових підрозділів. Рівень захисту спеціалізованих броньованих автомобілів КрАЗ «Shrek», КрАЗ «Fiona» відповідає вимогам стандарту STANAG 4569 по рівню 2. Підприємство протягом багатьох років поставляє бронеавтомобілі КрАЗ «Shrek» та КрАЗ «Fiona» в деякі іноземні країни, де вони виконують бойові, патрульні та миротворчі задачі. Автомобілі КрАЗ «Shrek» також експлуатуються в Національній гвардії України. Ці автомобілі пройшли визначальні відомчі випробування з метою визначення можливості введення їх в експлуатацію у Збройних Силах України. Наступною моделлю в лінійці броньованих автомобілів є КрАЗ «Hurricane», який створено на шасі КрАЗ колісної формули 8x8.

Спеціалізований броньований автомобіль КрАЗ «Raptor» є захищеним варіантом автомобіля КрАЗ-6322, який забезпечує захист за стандартом СЕН рівня В6. На цьому автомобілі застосована броньована кабіна, на бортовій платформі розміщено броньований відсік для перевезення бійців та ведення з нього стрільби. Автономність броньованого відсіку забезпечується дизель-генераторною установкою, обігрівачем та ін.

Виконання функцій з перевезення особового складу військових підрозділів, патрулювання на дорогах та бездоріжжю, вогневої підтримки підрозділів покладено на спеціалізовані броньовані автомобілі КрАЗ «Cougar» (бензинова версія створена на базі шасі TOYOTA Land Cruiser 79 і дизельна – на базі шасі TOYOTA Land Cruiser 200) та автомобіль КрАЗ «Spartan» на базі шасі Ford F-550. Рівень захищеності цих автомобілів відповідає рівню В6 за стандартом СЕН. Бронеавтомобілі КрАЗ «Cougar» та КрАЗ «Spartan» успішно експлуатуються в підрозділах Збройних Сил України, Національної гвардії України, Державної прикордонної служби України та Служби безпеки України.

Балістичний захист спеціалізованих броньованих автомобілів КрАЗ, екіпажу, моторного відсіку та інших важливих систем та агрегатів забезпечується бронелістами ARMOX (Швеція) або QUARDIAN (Бельгія). Існує необхідність у виробництві та застосуванні броньованих матеріалів вітчизняного виробництва.

Фахівці підприємства відслідковують результати експлуатації автомобілів, у тому числі в зоні бойових дій, здійснюють вдосконалення їх конструкції з метою підвищення захисту екіпажів та покращення технічних характеристик автомобілів. За результатами експлуатаційних та визначальних відомчих випробувань спеціалізованих броньованих автомобілів КрАЗ буде прийматися рішення про постановку їх на озброєння.

Чмир В.М., к.т.н., доцент
НАДПСУ

РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВИБОРУ СКЛАДУ ПАРКУ АВТОТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ПІДРОЗДІЛІВ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОРГАНІВ ОХОРОНИ ДЕРЖАВНОГО КОРДОНУ ЗА ВІКОМ

Створення нової системи охорони та захисту Державного кордону України передбачає залучення великої кількості різних за складом, призначенням і можливостями автомобільних транспортних засобів (далі – АТЗ).

Переоснащення новими зразками АТЗ, необхідність жорсткої економії матеріальних ресурсів, скорочення бази для проведення капітальних ремонтів АТЗ спричиняють необхідність корекції методик вибору зразків транспортних засобів (далі – ТрЗ) для формування раціонального складу парку органу охорони Державного кордону (далі – ООДК).

Оснащення ООДК автомобільними транспортними засобами є одним із складових компонентів автотехнічного забезпечення їх оперативно-службової діяльності (далі – ОСД), а якість організації автотехнічного забезпечення значущо впливає на результативність дій і витрати коштів на підтримання транспортного процесу підрозділів.

Результати аналізу сучасного стану системи автотехнічного забезпечення діяльності ООДК вказують на існування потреби у здійсненні поповнення парків ООДК новими АТЗ. Разом з тим процес вибору кількості АТЗ для доукомплектування ООДК є складним, а вибір кількості АТЗ для доукомплектування підрозділів забезпечення ООДК базується виключно на інтуїції посадових осіб та на їх суб'єктивній оцінці якості й придатності окремих зразків АТЗ для застосування в умовах конкретного підрозділу.

Тому пропонується розглянути рекомендації щодо вибору складу парку автотранспортних засобів підрозділів забезпечення ООДК за віком в умовах нової системи охорони та захисту Державного кордону. Під віковою структурою парку автомобілів підрозділів забезпечення ООДК слід розуміти кількісний абсолютний або відсотковий (у відсотках) розподіл їх за окремими групами залежно від терміну служби кожного з них або пробігу від початку експлуатації.

Практикою використання АТЗ у підрозділах забезпечення ООДК встановлено, що вік суттєво впливає на коефіцієнт готовності парку, продуктивність, трудомісткість ТО і ПР, а також на розмір необхідної виробничо-технічної бази ООДК. Встановлено також збільшення, у зв'язку з віком, витрат запасних частин, палива та інших експлуатаційних матеріалів. Усе це зумовлює ускладнення та розширення виробничих задач для інженерно-технічного відділу ООДК та його окремих підрозділів.

Необхідну кількість нових автомобілів, якими повинен до початку кожного року планового періоду поповнюватись чинний парк, з урахуванням зростання обсягів перевезень та фізичного їх зношення доцільно визначати враховуючи: обсяг перевезень у плановому році; максимальний нормативний термін служби АТЗ; кількість добових виїздів автомобілів у рейс; добову продуктивність автомобіля конкретної марки. Якщо після обчислювання отримують нуль, то нові автомобілі у плановому році вже не потрібні. Якщо ж результатом є від'ємне число, тоді не тільки непотрібно купувати нові автомобілі, а навпаки, частину автомобілів (найменш продуктивних) слід перевести у резерв (поставити на зберігання).

Основним напрямом подальших досліджень за даною тематикою вбачається необхідність у вирішенні завдання щодо вибору ефективних зразків ТрЗ для підрозділів забезпечення ООДК.

Чорний М.В., к.т.н., доцент
Долгов Р.В.
Ніколаєв А.Т.
НАСВ

СИСТЕМА ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕННЯ ЩОДО ПОЗИЦІОНУВАННЯ ОРГАНІВ ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІЙСЬКОВОГО ФОРМУВАННЯ НА МІСЦЕВОСТІ

На сучасному етапі удосконалення управління системи технічного забезпечення (ТхЗ) йде в основному за рахунок автоматизації процесів управління, впровадження інтелектуальних інформаційних систем в процес прийняття рішення. Якісно новим рівнем цих систем є системи підтримки прийняття рішень (СППР), які забезпечують оперативність, обґрунтованість та уніфікують сукупність процесів, які функціонують в основі механізмів пошуку рішення.

Таким чином, розглядаючи можливі напрями удосконалення системи ТхЗ в умовах певних обмежень, можна виділити напрям щодо удосконалення управління та програми її функціонування за рахунок створення СППР.

СППР – це комп'ютерна система, яка дозволяє особі, що приймає рішення, поєднувати особисті суб'єктивні пріоритети з комп'ютерним аналізом ситуацій під час надання рекомендацій в процесі прийняття рішення.

В основу вирішення задач для СППР щодо позиціонування органів ТхЗ на місцевості покладено знаходження положення об'єкта, яке забезпечує мінімальну сумарну відстань від заданої сукупності об'єктів та рубежів, що в більшості випадків призводить до мінімізації часу на реагування, зменшення плеча евакуації тощо.

Використовуючи загальну методику побудови системи ТхЗ ВФ на місцевості, можливо сформувати типовий підхід до структури СППР з вирішення практичних ситуацій щодо оптимального (базового) позиціонування органів ТхЗ під час планування ТхЗ бойових дій, яке задовольняє вимозі найближчого розташування до кожного з об'єктів БП ВФ в зоні відповідальності.

Структуру СППР можливо описати наступними модулями, а саме: система управління інтерфейсом СППР, база алгоритмів та моделей СППР та програмної оболонки СППР, в яку входить база даних (знань) СППР. В свою чергу в систему управління інтерфейсом СППР входять наступні блоки: блок вводу даних, вибір варіанта розрахунку, розрахунок, формування форми (бланка) для даних, вибір об'єктів та визначення їх місця і ролі у бойовому порядку, моделювання шляху евакуації (підвозу) на електронній карті місцевості, формування пропозицій на електронній карті місцевості, аналіз пропозицій та прийняття рішення. В свою чергу модуль бази алгоритмів та моделей СППР складається з наступних блоків: блок алгоритму пошуку координат об'єкта в системі «лінія – сукупність точок», «точка – сукупність точок», «декілька точок – сукупність точок», «точка – сукупність відрізків» та алгоритму пошуку оптимального шляху на пересіченій місцевості та транспортній мережі.

Таким чином, запропонований підхід формування СППР для вирішення задачі щодо оптимального (базового) розташування на місцевості органів та елементів системи ТхЗ ВФ дозволить визначити по топографічній карті місця їх позиціонування з огляду на мінімальну сумарну відстань до елементів БП, що забезпечить підґрунтя для остаточного прийняття рішення з побудови системи ТхЗ.

Чорний М.В., к.т.н., доцент
Степанов С.С.
Мацик М.В.
НАСВ

АЛЬТЕРНАТИВНИЙ СПОСІБ ЗАПУСКУ ДВИГУНА БОЙОВОЇ МАШИНИ

Підтримання бойової готовності зразка бронетанкового озброєння і забезпечення здатності використання його в бойових умовах сьогодні є важливим і актуальним завданням, як ніколи.

У свою чергу надійний запуск двигуна є важливою складовою боєготовності бойової машини в цілому. Багато факторів впливає на ймовірність запуску двигуна, в тому числі такі елементи, як стан самого двигуна, стан акумуляторних батарей, наявність необхідного тиску в балонах для запуску стислим повітрям, стан повітряної системи. Часто трапляється, що параметри роботи зазначених елементів не відповідають необхідним показникам для запуску двигуна. У виняткових випадках, в тому числі в бойових умовах, екіпажам доводиться вдаватися до нештатних способів запуску, в тому числі від зовнішнього джерела живлення, приєднуючись до бортової мережі іншої машини, з буксира або, коли це неможливо, штовхаючи справною машиною ту, що необхідно запустити.

Для складних випадків, коли акумуляторні батареї розряджені, а в повітряних балонах немає необхідного тиску і поблизу немає справної машини, пропонується розглянути спосіб, що дозволить в польових умовах утворити необхідний для запуску двигуна тиск газів в повітряному балоні.

Спосіб полягає в утворенні необхідного тиску газів від згоряння певної кількості пороху. Так, необхідно від'єднати повітряний балон від мережі повітряної системи, зняти його з машини, викрутити з нього кран. Порох в певній кількості від боєприпасів стрілецької зброї, якою озброєний даний підрозділ, необхідно помістити в балон. Закрутивши кран в балон і закривши його, шляхом підігріву на вогнищі досягнути перетворення пороху на газ під необхідним тиском. Після вистигання балона встановити його на штатне місце, приєднати до мережі повітряної системи і здійснити запуск двигуна, як передбачено інструкцією з експлуатації.

Звичайно, що розігрівання пороху в балоні і розпатрунування боєприпасів з метою його отримання пов'язано з деяким ризиком, але якщо йдеться про необхідність, наприклад, виходу з оточення або виконання іншого бойового завдання з використанням бойової машини в якості вогневого чи транспортного засобу, такий спосіб може бути реалізований, якщо інші недоступні.

Зокрема, належить з'ясувати, яку кількість і яких боєприпасів необхідно використати для отримання пороху, що дозволить створити потрібний тиск газів для запуску двигуна бойової машини, до якої температури необхідно розігріти балон, щоб порох перетворився на порохові гази, як змінюється тиск у балоні зі зниженням його температури.

Чубань М.А.
НТУ «ХПІ»
Малакей А.М.
Завод ім. Малишева
Дураченко В.В.
Атрошенко О.О.
Мазур І.В.
ХКБМ

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ПРОЕКТНИХ ПАРАМЕТРІВ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ МІЦНОСТІ ТА ЖОРСТКОСТІ КОРПУСІВ ЛЕГКОБРОНЬОВАНИХ МАШИН

При проектуванні тонкостінних машинобудівних конструкцій для забезпечення характеристик міцності і жорсткості при відносно малій вазі в інженерній практиці використовують елементи підсилення в уразливих місцях. Для прийняття рішень проводять багатоваріантні дослідження. Таким чином, формулюється задача структурної та параметричної оптимізації.

Для розв'язання даної задачі пропонується використовувати метод дослідження поверхні відгуку із застосуванням лінійної, білінійної та поліноміальної моделей їх сплайн-апроксимації. З метою оцінки похибки, що допускається в процесі оптимізації при залученні відповідних методів апроксимації для побудови моделі поверхні відгуку, була розв'язана тестова задача оптимізації корпусу

бронетранспортера БТР-80 з базовою товщиною панелей 6 мм, що передбачала введення підсилюючих швелерів і стійок в зоні погонного кільця і варіювання їх товщини. Номінальні товщини підсилювальних елементів були прийняті рівними 4 мм. Зона конструкції, що вимагає підсилення, була визначена виходячи з результатів попереднього аналізу її напружено-деформованого стану (НДС) за допомогою методу скінченних елементів.

Спочатку для побудови так званої дійсної функції відгуку було проведено серію розрахунків НДС конструкції, що враховують дію зусилля віддачі 1кН при різних комбінаціях товщин швелерів і стійок, які варіювалися в межах від 0 до 15 мм з кроком 0,5. Тенденції зміни поверхні відгуку виявилися такими, що в зоні малої товщини швелерів і стійок характеристики, що оцінюються, змінюються дуже різко, при великих товщинах – практично не змінюються.

Кусково-лінійні й кусково-білінійні апроксимуючі функції були побудовані при розмірності сітки, накинutoї на область варіювання параметрів елементів конструкції – 7×7 . Щодо алгоритму апроксимації дійсної поверхні відгуку базисними функціями Ерміта, то він включає знаходження похідних у вузлових точках. Для цього використовується метод скінченних різниць і вводяться проміжні вузли. Відповідно, кількість необхідних для побудови апроксимації розв'язків задачі аналізу оцінюваної характеристики конструкції збільшується порівняно з першими двома методами. В даному випадку знадобилося додаткових 64 розв'язки.

Похибка при побудові моделі склала: для переміщень – не більше 0,6% в разі лінійної апроксимації, а також до 0,6% – в разі білінійної апроксимації, 0,15% – у випадку апроксимації з використанням базисних функцій Ерміта; для напружень – максимум 9% в разі лінійної і білінійної апроксимації, 2% – при поліноміальній сплайн-апроксимації. Таким чином, для розглянутої тестової задачі найбільш точні апроксимації функцій відгуку були отримані при залученні методу апроксимації локальними функціями Ерміта. Щодо лінеаризованої та білінеаризованої поверхонь, то результати досліджень показали, що в деяких вузлах білінійна модель виявляється більш точною.

Шабатура Ю.В., д.т.н., професор
Мількович І.Б.
НАСВ

ЗАСТОСУВАННЯ ВАГОВИХ КОЕФІЦІЄНТІВ ТА ЗАПИСУ ВХІДНИХ ПАРАМЕТРІВ У СИСТЕМІ КОНТРОЛЮ АДЕКВАТНОСТІ УПРАВЛІННЯ НАЗЕМНИМИ РУХОМИМИ ОБ'ЄКТАМИ МЕХАНІКОМ-ВОДІЄМ

У процесі управління наземними рухомими об'єктами постійно необхідно відслідковувати навколишні ситуації, що потребують адекватного контролю з боку механіка-водія. При тривалому перебуванні в такому напруженому стані виникає стомленість механіка-водія, що призводить до помилок управління наземними рухомими об'єктами. Крім того у випадку бойових дій механік-водій може отримати поранення, контузію або зазнати сильного психологічного впливу, що призведе до унеможливлення або суттєвих порушень процесу управління наземним рухомим об'єктом. В такому випадку необхідне використання системи контролю адекватності управління наземними рухомими об'єктами механіком-водієм.

Для підвищення достовірності визначення поточного стану механіка-водія система контролю адекватності управління наземними рухомими об'єктами проводить вимірювання і аналіз великого об'єму параметрів. Значення окремих параметрів має різний ступінь впливу на прийняття рішення про оцінку якості керування. Для врахування інформативної значимості окремих вимірних параметрів на прийняття рішення про оцінку якості керування пропонується ввести спеціальні вагові коефіцієнти. Також розширено функції раніше запропонованої системи за рахунок введення додаткової функції запису параметрів, що контролюються, для можливості подальшого аналізу дій механіка-водія під час роботи управління наземними рухомими об'єктами.

Таким чином, на підставі проведеного аналізу пропонується:

з метою попередження виникнення аварійних ситуацій, а також для збереження життя екіпажу та підвищення живучості військової техніки створити систему контролю адекватності управління наземними рухомими об'єктами механіком-водієм. Крім того планується розширити функціональність системи шляхом додавання в математичну модель системи контролю адекватності управління наземним рухомим об'єктом нових елементів:

- введення вагових коефіцієнтів з метою вирівнювання інформативної значимості окремих вимірних параметрів для прийняття рішення про оцінку якості керування;
- розширення функції системи за рахунок введення додаткових можливостей запису параметрів, що контролюються.

Шаталов О.Є., к.т.н., доцент
Дудар Є.Є.
НАСВ
Васильєв А.Ю., к.т.н.
НТУ «ХП»

МЕТОДИКА ВРАХУВАННЯ МІСЦЕВОСТІ ТА ГЕОМЕТРІЇ БРОНЬОВАНИХ МАШИН ПРИ ПОБУДОВІ ТАКТИЧНИХ ДІАГРАМ

Питання коректної оцінки захищеності військової техніки від засобів ураження є одним з найбільш актуальних на сьогодні в Україні. В більшості випадків для подібних оцінок використовуються застарілі методики та підходи, що не враховують велику кількість важливих факторів, що впливають на захищеність техніки. Стрілецька зброя в більшості випадків не являє проблеми навіть для неброньованої техніки. Проте досвід застосування військової техніки свідчить про наявність випадків її ураження бронебійними кулями з стрілецької зброї.

Одним з найбільш точних підходів щодо оцінки рівня захищеності (ЛБМ) від кінетичних засобів ураження є методика побудови тривимірних тактичних діаграм. Для розрахунку рівня захищеності ЛБМ та їх особового складу необхідно проводити розрахунки з урахуванням місцевості та реальної геометрії машин.

В основу запропонованої методики врахування місцевості при побудові тактичних діаграм покладено опис геометрії земної поверхні як рівномірну та прямокутну в плані (XOY) сітку координат. За рахунок координати Z (висота) - буде отримана геометрія, наближена до земної. Дані щодо висот пропонується брати з супутникових даних. Для опису геометрії ЛБМ неможливо використовувати рівномірну квазі-пласку сітку, через високу складність геометрії машин. Для опису геометрії ЛБМ пропонується використовувати тривимірну полігональну сітку з трикутними та чотирикутними полігонами довільної форми, координати вершин лежать на бронелістах ЛБМ в локальній системі координат (ЛСК) машини. Такі полігони називаються елементами місцевості та елементами машини. Остаточне положення всіх елементів машини здійснюється шляхом переносу та повороту даних з ЛСК до глобальної системи, з урахуванням нормалі нахилу та орієнтацією машини в плані, в конкретних точках місцевості. Під час симуляції розраховується можливість ураження кожного елемента машини із кожного елемента місцевості.

За підсумками симуляції елементи, на які розбивається площина, міститимуть інформацію отриману в результаті розрахунків, та характеризуватимуть поточну тактичну обстановку.

Таким же чином всі елементи машини матимуть інформацію щодо можливості ураження з конкретних відстаней, та інших контрольованих параметрах, які описують рівень захищеності від стрілецької зброї: наявність ураження, величина площі можливого пробиття, час знаходження елемента машини під обстрілом та ін.

Запропонований підхід дозволяє створити тактичний процесор, який пропонується використовувати для перевірки конструкторських рішень щодо підвищення захисту ЛБМ, створення майбутніх перспективних машин, навчання особового складу їх вражати у слабкі місця конструкції та використовувати при плануванні бойових дій.

Шейко О.І.
Завод ім. Малишева
Бєлов М.Л., к.т.н.
Кравченко С.О., к.т.н.
Ткачук М.А., д.т.н., професор
Веретельник О.В.
НТУ «ХП»

МЕТОДИ ПІДВИЩЕННЯ ТЕХНІЧНИХ І ТАКТИКО-ТЕХНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК НА ОСНОВІ ДИСКРЕТНОГО ЗМІЩЕННЯ НАЙБІЛЬШ НАВАНТАЖЕНИХ ДЕТАЛЕЙ

Забезпечення високих тактико-технічних і технічних характеристик (ТТіТХ) об'єктів військової та цивільної техніки постало перед Україною як актуальна, важлива та невідкладна для вирішення проблема, зважаючи на кричущі виклики військово-політичної та соціально-економічної ситуації. Враховуючи високу вартість і тривалість традиційних розробок нової техніки, як ефективну та дієву альтернативу у роботі запропоновано принципово новий підхід до вирішення назрілих проблем. Він полягає у тому, що задля досягнення підвищених ТТіТХ об'єктів військової та цивільної техніки основна увага зосереджується на їхніх основних елементах – двигунах та агрегатах, що є визначальними для досягнення ключових характеристик. Беручи до уваги, що конструкторські заходи поліпшення характеристик цих двигунів та агрегатів себе значною мірою вичерпали, то раціональним є створення нових проектно-технологічних рішень, які дають приріст окремих показників не на одиниці, а на десятки

відсотків та в рази. Для цього, у свою чергу, потрібно задіяти механізми, що проявляються на макрорівні, працюють – на мікрорівні, а ефект, ними породжуваний, – на нанорівні. Отже, виникає ланцюг «об'єкт - агрегат – технологія», що може бути об'єднаним у єдине ціле та активованим тільки на основі створення нового наукового системного підходу до теоретичних досліджень, який природним чином може охопити макро-, мікро- та наномасштаби, а також, що є надзвичайно важливим, – призвести до нових результативних високотехнологічних рішень. І, нарешті, усі розробки необхідно збалансувати із можливостями вітчизняної промисловості, а також умовами подальших етапів життєвого циклу – експлуатації, модернізації та відновлення.

До сьогодні завершеного вирішення окресленої проблеми в усіх перелічених розрізах не існувало. Так, наприклад, вітчизняні важкі бойові броньовані машини типу танка Т-64 у процесі модернізації до рівня бойової машини «Булат» потребують суттєвого підвищення потужності двигуна типу 5ТДФ. Це, у свою чергу, спричиняє підвищені навантажувальні режими роботи окремих вузлів та деталей, особливо тих, що перебувають у рухомому силовому контакті. Отже, забезпечивши нові проектно-технологічні рішення щодо найбільш навантажених елементів двигуна, отримуємо бойову машину із сучасним рівнем ТТХ, причому в умовах вітчизняних підприємств, без надмірних капітальних вкладень та у стислі терміни. Без таких підходів вирішення подібного класу проблем - неефективне.

У роботі на основі теоретико-множинного підходу запропоновані нові концепції та методи підвищення ТТХ машин військового та цивільного призначення шляхом забезпечення потужності, міцності та ресурсу серії двигунів і агрегатів військової та цивільної техніки на базі нових технологій зміцнення поверхонь тертя деталей, а також вирішено низку відповідних фундаментальних і прикладних завдань. Зокрема, обґрунтовано оптимальні технологічні режими зміцнення робочих поверхонь відповідальних деталей, а також розроблене та виготовлене обладнання і технологічне оснащення. На цій основі створено й освоєно виробництво низки двигунів для військової та цивільної техніки з підвищеними ТТХ.

Шишанов М.О., д.т.н., професор
Сус С.В.

Чеченкова О.Л.
ЦНДІ ОБТ ЗС України

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ

Створення об'єктів озброєння та військової техніки (ОВТ) на основі нових технічних рішень супроводжується значним ускладненням їх систем, механізмів та агрегатів. Одним із суттєвих факторів, визначаючих боездатність Сухопутних військ, є ремонт ОВТ, що перетворився у важливіший причинний фактор загальної ефективності військ. Ремонт дозволяє повертати до ладу пошкоджену бойову техніку, а це означає, що він є процесом, у результаті здійснення якого відновлюються бойові можливості військ.

Відновлення бойових можливостей військ може здійснюватися не тільки за допомогою ремонту, а й за рахунок отримання нових машин замість тих, що вийшли з ладу. Проведені дослідження показують: з кожних 100 одиниць бойової техніки, що виходять з ладу, в середньому 70 потребують для свого відновлення в 15-20 разів менше трудових витрат, ніж виготовлення такої самої кількості нових. Остання обставина є важливою в бойових умовах, коли фактор часу, серед інших причинних факторів, стає вирішальним.

Для відновлення пошкоджених машин необхідні людські й матеріальні ресурси. Зі збільшенням чисельності парку і підвищенням конструктивної складності бойових машин розширюється сфера ремонту, зростають абсолютні й відносні трудовитрати і витрати часу, підвищуються вимоги до якості ремонту і термінів його виконання.

Ремонт ОВТ здійснюється за схемою ресурси – процес – продукція. З цього випливає, що за обмежених ресурсах можливо, варіюючи процесом, збільшити або зменшити продукцію (відремонтований ремонтний фонд). Для знаходження варіантів процесу, що дають максимальну продукцію, необхідно знати функцію ремонту і ретельно враховувати причинні фактори її ефективності, такі, як надійність і ремонтна технологічність машин, інтенсивність експлуатації машин, характер задач, що вирішуються військами, інтенсивність бойового впливу противника тощо. Будь-який з цих факторів може варіюватися випадковим чином і спричинити або зниження, або підвищення результативності ремонту і в цілому бойових можливостей військ.

В загальному випадку оцінка операційних властивостей здійснюється як оцінка результатів операції (РО) та алгоритму, забезпечуючого отримання результатів. Якість РО й алгоритм, забезпечуючий отримання результатів, оцінюються за показниками якості продукції, до яких відносять результативність, ресурсоемність і оперативність.

Для кількісної оцінки РО вводиться поняття показників РО. В залежності від типу систем і зовнішніх впливів операції можуть бути детермінованими, ймовірнісними або невизначеними. Відповідно до цього виділяють три групи показників і критеріїв ефективності функціонування систем: в умовах визначеності, в умовах ризику та в умовах невизначеності.

Застосування запропонованого системного підходу при побудові математичних моделей під час аналізу та синтезу системи ремонту ОБТ дає можливість визначити найбільш змістовне наукове обґрунтування питань модернізації ремонтних органів для військ та управління ними, а також враховувати залежність від способу організації ремонтних робіт і системи забезпечення ремонтних органів запасними частинами і матеріалами в умовах сьогодення.

Юркевич Р.М., к.т.н.
НАСВ

ОСОБЛИВОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ КОНСТРУКЦІЙНИХ ЗВАРНИХ З'ЄДНАНЬ ФЕРИТНО-АУСТЕНИТНИХ СТАЛЕЙ

Феритно-аустенітні сталі розроблялися в якості заміників хромонікелевих сталей аустенітного класу. Такі дуплексні сталі знаходять широке застосування як конструкційний матеріал для теплообмінного обладнання у цивільній і у військовій справі як за кордоном, так і в Україні. Хоча їх стійкість проти поверхневої корозії дещо нижча, ніж традиційних корозійно-тривких аустенітних хромонікелевих та хромонікельмолібденових сталей, вони, на відміну від останніх, у багатьох корозійно-активних середовищах не проявляють схильності до міжкристалічної (МКК), пітінгової або ж виразкової корозії. Цими позитивними якостями характеризуються також їх зварні з'єднання (ЗЗ), які не потребують термічної обробки (ТО) з метою зниження залишкових напружень до безпечного рівня. Тому особливо актуальним використання дуплексних сталей є у військовому напрямі, оскільки з точки зору опірності корозії вони надійніші за хромонікелеві сталі та сплави на основі міді, що схильні до щілинної корозії і до утворення пітінгів, при цьому їх якісні характеристики практично не поступаються останнім.

Для зварювання виробів з двофазних сталей найчастіше використовують автоматичне та ручне аргоно-дугове зварювання, плазмове, під флюсом, іноді – ручне зварювання електродами. Переважно після зварювання навіть без термічної обробки ЗЗ досягається збалансована структура металу шва і зони термічного впливу з достатнім для запобігання локальній корозії вмістом аустеніту. При зварюванні двофазних сталей необхідно дотримуватись таких загальних принципів:

- його слід проводити без перегрівання металу;
- між черговими проходами метал повинен охолоджуватися до температур, нижчих за 150 °С;
- матеріал присадки повинен відповідати рекомендованому технічними умовами для конкретної марки сталі;
- енергія зварювальної дуги повинна забезпечувати задовільний баланс між феритною та аустенітною фазами у зварних з'єднаннях.

Для досягнення максимальної опірності ЗЗ пітінговій корозії рекомендується проводити зварювання в атмосфері захисних газів, а при плазмовому зварюванні у захисний газ додавати азот; під час проведення ТО з метою зменшення рівня залишкових напружень. Проте на практиці під час зварювання виробів із двофазних сталей виникають проблеми, пов'язані зі структурними перетвореннями, внаслідок чого вони інколи втрачають свої переваги над іншими корозійнотривкими сталями за механічними та експлуатаційними характеристиками, в тому числі за опірністю МКК та пітінговій корозії. Тому при виготовленні великогабаритних тонкостінних об'єктів двофазні сталі можна вважати позаконкурентними серед рівноцінних за вартістю та механічними характеристиками сталей інших класів, оскільки такі вироби не потребують навіть локальної ТО зон ЗЗ. Отже, усувається небезпека втрати несучої тривкості великогабаритних конструкцій при ТО під час монтажу.

СЕКЦІЯ 2**РОЗРОБКА ТА МОДЕРНІЗАЦІЯ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ
ТЕХНІКИ СИЛ СПЕЦІАЛЬНИХ ОПЕРАЦІЙ, ЧАСТИН І
ПІДРОЗДІЛІВ ВИСОКОМОБІЛЬНИХ ВІЙСЬК ТА РОЗВІДКИ**

Алексєєв В.М.
Корольова О.В., к.т.н.
НАСВ

ПАРАШУТНІ СИСТЕМИ ДЛЯ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ

Парашутні системи використовуються в різних сферах діяльності, для безпечного зниження та приземлення космічних апаратів, літаків, різноманітних вантажів, особового складу (льотчики, парашутисти, десантники) тощо.

Парашут забезпечує безпечне зниження та приземлення об'єкта від 1 кг (а то й менше) до декількох тонн. При цьому введення в дію парашута можна забезпечити на швидкостях від 3–5 м/с до 1000 м/с. При введенні в дію парашутна система повинна забезпечити допустимі навантаження для об'єкта та його безпечне приземлення.

Загалом будь-яка відмова призводить до вимушеної посадки безпілотного літального апарата. При виникненні будь-якого особливого випадку у польоті передбачити поведінку літального апарата не завжди представляється можливим. Безпечну посадку в особливих випадках за певних умов може забезпечити лише парашут, який автоматично приводиться в дію спеціальним електронним пристроєм. Цей пристрій самостійно відстежує різкі неконтрольовані збільшення вертикальної швидкості зниження. Після торкання землі парашут повинен автоматично відчіплюватися для уникнення можливого волочіння при сильному вітрі по землі.

Різноманіття варіантів безпілотних літальних апаратів (БПЛА), їх економічність, маневреність дає підстави застосовувати БПЛА в багатьох сферах діяльності. Зокрема, розглядати їх як один з найважливіших видів повітряної розвідки, використання якого призводить до підвищення боєздатності збройних сил. Тактичні БПЛА застосовуються для спостереження за полем бою, виявленням цілей, виконують завдання забезпечення вогневої підтримки військ, здійснюючи цілевказання артилерійським системам тощо.

При аварійній ситуації збереження БПЛА, його корисного навантаження та інформації, що знаходиться на ньому, відбувається з використанням парашутних систем, які повинні вводитись в дію при підвищених вертикальних швидкостях, тобто більше 10 м/с. При цьому порятунок БПЛА відбувається при спрацюванні датчика, який вимірює вертикальну швидкість, або за командою оператора. Парашутні системи є типом технічного виробу, що забезпечують безпечне зниження та приземлення БПЛА.

Застосування сучасних матеріалів у виготовленні парашутних систем дозволить збільшити корисне навантаження безпілотного літального апарата, зменшити масогабаритні розміри парашутних систем (парашутів) для використання на БПЛА.

В сучасних розробках використовуються наступні типи парашутів: круглий, квадратний, хрестоподібний, одноболоноквий або двооболоноквий типу «крило». Від виду парашутної системи та матеріалу, з якого вона виготовлена, залежить її площа, вага та об'єм, який займає парашутна система в укладеному стані.

Таким чином, залишається актуальним завдання пошуку нових шляхів покращення рятування та забезпечення безпечної посадки БПЛА за допомогою парашутних систем, за рахунок удосконалення існуючих способів застосування парашутних систем, визначення розмірів та використання сучасних матеріалів парашутних систем.

Бараннік В.В., д.т.н., професор
Мусієнко О.П.
ХУПС

СЕГМЕНТАЦІЯ БЛОКІВ АЕРОФОТОЗНІМКІВ В СИСТЕМІ ПОВІТРЯНОЇ РОЗВІДКИ

Сьогодні в Україні одним з актуальних питань у оборонній сфері стоїть створення безпілотних авіаційних комплексів (БПАК) в інтересах Збройних Сил України. Зокрема, дуже гостро постало питання щодо використання безпілотних літальних апаратів (БПЛА) в зоні ведення Антитерористичної операції окремими взводами у складі розвідувальних підрозділів бригад (механізованих, аеромобільних, артилерійських та ін.).

Важливою ланкою в БПАК є своєчасна доставка розвідувальної інформації до центру обробки інформації (ЦОІ) в короткі строки. Найбільш повно усьому комплексу вимог відповідає система повітряна розвідка (ПР). Для ведення ПР, цілевказівки та корегування вогню артилерійськими підрозділами в складі БПАК доцільно застосовувати БПЛА і дистанційно пілотовані літальні апарати (ДПЛА). Однак незважаючи на перспективність використання БПЛА однією з існуючих є проблема забезпечення передачі інформації по каналах зв'язку між БПЛА і ЦОІ в реальному масштабі часу, необхідній кількості, із заданою швидкістю, на певній відстані і без викривлення, в умовах штучного та природного радіоелектронного подавлення.

Базовий комплект корисного навантаження БПЛА включає оптико-електронну систему з фото, телевізійною та інфрачервоною камерами, які дозволяють забезпечити ПР даними (аерофотознімками) про різноманітні об'єкти противника в різний час доби, в умовах бойової обстановки. При цьому отримання достовірної інформації характеризується формуванням кольорових зображень, які є сильнонасиченими. Це є основною причиною великих затримок у видачі розвідданих в ЦОІ. Однак не своєчасна доставка інформації в процесі ПР призводить до її старіння, як наслідок цього, неправильному і помилковому дешифруванні аерофотознімків і отриманні недостовірної інформації. Тому пропонується попередньо обробляти аерофотознімки на борту БПЛА, з урахуванням виділення на знімку семантично важливої інформації. Надалі інформація про об'єкти буде передаватися зі збереженням найбільшої інформативності, не вимагаючи високої пропускну здатності бортових каналів зв'язку.

Отримані аерофотознімки являють собою безліч текстурних областей. Область ландшафту (однорідна ділянка місцевості) відіграє допоміжну роль і, як правило, займає значну частину аерофотознімка. Тому для аналізу текстурних областей на аерофотознімку застосовується дискретне косинус-перетворення (ДКП). Завдяки цьому досягається перехід від просторового представлення зображення S до його спектрального представлення F і навпаки. Завдяки застосуванню ортогональних перетворень на базі ДКП формується трансформанта компонент. Далі отримані компоненти розглядаються як вагові коефіцієнти, за якими необхідно розрахувати базисні зображення, для того щоб отримати вихідне зображення. ДКП дозволить перерозподілити інформаційну щільність, тим самим виділити найбільш значиму область зображення.

В рамках розроблюваного методу пропонується застосувати двоетапну кластеризацію блоків аерофотознімків, на основі аналізу низькочастотних складових трансформант ДКП. Такий підхід дозволить сегментувати однорідні області блоків аерофотознімків в кластери, тим самим скоротити час визначення окремих структур і об'єктів на аерофотознімках, а також досить точно виділити блоки, які містять семантично важливу інформацію для ідентифікації ключової інформації на зображенні.

Батурін О.В., к.т.н., доцент
Рябокоть Є.О., к.т.н., с.н.с.
Болюбаш О.О., к.т.н., с.н.с.
Галузінський А.Г.
ХУПС
Оліфіров О.О., к.т.н.
НУО України

СПОСОБИ БОРОТЬБИ З МАЛОПОМІТНИМИ, НИЗЬКОВИСОТНИМИ ПОВІТРЯНИМИ ЦІЛЯМИ ПРОТИВНИКА СИЛАМИ ПІДРОЗДІЛІВ ПРОТИПОВІТРЯНОЇ ОБОРОНИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК

На цей час досвід використання безпілотних літальних апаратів (БПЛА) при веденні бойових дій, показує що вони можуть використовуватися для вирішення великого спектру військових завдань стратегічного, оперативного та тактичного рівнів, включаючи виконання польоту в інтересах окремих військовослужбовців.

Відбувається подальше зниження нижнього порогу використання БПЛА. Якщо донедавна за нижчий поріг використання БПЛА вважали батальйонний рівень, то на теперішній час появились компактні БПЛА рівня взводу і індивідуального використання, при цьому можливі різні варіанти їх застосування, кількість та можливості реалізації яких залежить від багатьох факторів.

Існуючі засоби протиповітряної оборони (ППО) Сухопутних військ (СВ) дозволяють ефективно знищувати БПЛА класу «максі», планери яких мають алюмінієву основу та оснащені турбореактивними і турбогвинтовими двигунами, ефективна площа розповсюдження цілі перевищує 2 м^2 , але БПЛА класів міні та міди, планери яких сконструйовані з композитних матеріалів на базі вуглепластика і оснащені поршневіми двигунами, мають низькі потужності випромінювання в радіо- та інфрачервоному діапазонах. Вони можуть виявлятися переважно візуально.

Такі БПЛА відрізняються низькою уразливістю для засобів ППО. Літальні апарати таких класів можуть вражатися засобами ППО на низьких висотах при малих швидкостях польоту, у разі можливості візуального виявлення і наведення ракет за тепловим випромінюванням.

Таким чином, засоби ППО СВ мають обмежені можливості щодо виявлення і ураження БПЛА класу міні і мікро, сконструйованих з композитних матеріалів і оснащених поршневыми двигунами.

Враховуючи невисоку відносну вартість БПЛА, слабку уразливість засобами ППО, а також недоцільність з погляду системотехнічного критерію «ефективність-вартість» використання ракет для знищення безпілотних розвідників, необхідно шукати нові методи знищення БПЛА.

Бейліс Л.В.
КПС ЗС України
Кукобко С.В., к.т.н., с.н.с.
ХУПС
Федін О.В., к.т.н.
НАСВ

ВИЗНАЧЕННЯ ШЛЯХІВ ПІДВИЩЕННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ РАДІОЛОКАЦІЙНОГО ВИЯВЛЕННЯ МАЛОРОЗМІРНИХ МАЛОВИСОТНИХ БПЛА

Одним з пріоритетних напрямів у ході бойових дій в зоні проведення Антитерористичної операції є широке використання безпілотних літальних апаратів (БПЛА) як з розвідувальною метою, так і для здійснення терористичних атак. Для ведення повітряної тактичної розвідки використовуються переважно прості в експлуатації, малорозмірні (розмах крила – до декількох метрів або побудовані за схемою мультикоптера) БПЛА з ближнім (до 10 км) і середнім (до 100 км) радіусом дії. Ефективна поверхня розсіювання (ЕПР) таких БПЛА становить 0,001...0,1 м². Можливо застосування БПЛА, які розраховані на політ з переходом у режим зависання. БПЛА з такими характеристиками можна віднести до найбільш складних для виявлення цілей. Малі радіолокаційна помітність, швидкість і висоти польотів БПЛА суттєво ускладнюють їх розвідку за допомогою наявного на озброєнні Збройних Сил (ЗС) України парку радіолокаційних станцій (РЛС).

Значний вплив на виявлення такого класу цілей також має наявність пасивних перешкод. При веденні розвідки в простих умовах над сушею використання наявних режимів роботи РЛС дозволяє розраховувати на відображення в середньому 75...90% цілей з тих, які могли б бути виявлені без пасивних перешкод. В умовах відбиття від моря частка цілей, які відображаються, знижується до 50...83%. В умовах аномальних атмосферних явищ для різних моделей перешкод рівень відображення, що очікується, може скласти 0...30%.

Аналіз світових тенденцій розвитку систем виявлення БПЛА (РЛС AESA50 виробництва США, РЛС ELM-2180, ELM-2026B, ELM-2026D виробництва Ізраїлю, інтегрована система виявлення БПЛА ART Drone Sentine виробництва Іспанії, фірми РЛС GIRAFFE виробництва Швеції) дозволяє зробити наступні висновки. Основним способом виявлення БПЛА є використання засобів радіолокації.

Для виявлення БПЛА доцільно використовувати системи виявлення, які мають у своєму складі крім радіолокаційного (у діапазоні 8...12 ГГц) ще й додаткові оптико-електронні (ОЕ) та інфрачервоні (ІЧ) канали виявлення. ОЕ та ІЧ канали використовуються виключно для ідентифікації попередньо виявлених радіолокаційним каналом повітряних об'єктів. РЛС виявлення БПЛА має забезпечувати швидкий огляд простору для забезпечення швидкого оновлення інформації про БПЛА з одночасним визначенням куту місця виявленої цілі, тобто мають використовуватись плоскі або циліндричні антенні решітки. Визначення висоти БПЛА є обов'язковою умовою, інакше з урахуванням достатньо невеликого поля огляду ОЕ та ІЧ приладів час пошуку цілі з метою її ідентифікації може бути достатньо довгим. Діаграма направленості такої РЛС повинна мати щонайменшу «мертву воронку». Більшість міні- та мікро-БПЛА мають гвинтові двигуни, тому РЛС повинна мати режими доплерівського локатора, що полегшить ідентифікацію БПЛА.

Якісне вирішення задач виявлення міні- та мікро-БПЛА наявним в ЗС України парком радіолокаційного озброєння ускладнено та економічно недоцільне. Потрібно проводити роботу щодо створення вітчизняних або закупівлі закордонних спеціалізованих систем виявлення БПЛА.

Биценко О.В., к.т.н.
НТУУ «КПІ»
Гусяков О.М.
ЦНДІ ОБТ ЗС України

МЕТОДИКА ПОРІВНЯННЯ ПАРАМЕТРІВ НАЗЕМНИХ УНІФІКОВАНИХ ПЛАТФОРМ МОБІЛЬНИХ РОБОТОТЕХНІЧНИХ КОМПЛЕКСІВ

Перед вітчизняними розробниками стоїть завдання щодо створення мобільних військових робототехнічних комплексів (РТК) для потреб ЗС України, які за більшістю параметрів перевершать кращі світові зразки. Зміст цього завдання полягає у необхідності систематизувати і оптимізувати

підходи, принципи і критерії при розробці вітчизняних РТК для отримання кращих і конкурентоспроможних в широкому діапазоні вимог зразків як для вітчизняних Збройних Сил, так і для світового ринку озброєнь. Логічним є узагальнити світовий досвід розробок мобільних РТК та порівняти з ними вітчизняні розробки.

Отже, стоїть завдання щодо розроблення в обмежений час зразка РТК з високими технічними характеристиками, для виходу на світовий сучасний рівень та масове виробництво.

На нашу думку, почати вирішувати таке амбітне завдання з створення РТК світового рівня необхідно з розробки формалізованого алгоритму-методики порівняння параметрів мобільних РТК з ранжируванням оцінок їх бойових, технічних, економічних, тимчасових і інших параметрів по значущості і конкурентоспроможності. По цьому алгоритму розробити програму оцінки і порівняння. Доцільність такої програми полягає у неупередженому виборі військовим керівництвом саме кращих зразків РТК для фінансування їх розробок, серійного виробництва та оснащення ними підрозділів ЗС України, а також розробникам, для об'єктивного порівняння досягнутого рівня розробок окремих вузлів і РТК в цілому ще на етапі ескізного проектування без витрат на виготовлення. Програма дозволить автоматизувати обрис зразка, порівняти і виділити недосконалі систем чи елементи. Так, розробники зможуть удосконалити зразок до необхідного рівня самостійно або із залученням співвиконавців для розроблення окремих систем чи модулів. Представлений алгоритм порівняння може виконувати функцію каталізатора в об'єднанні розробників та споживачів навколо проектування перспективного зразка РТК.

Пропонується виділити наступні узагальнені розділи основних вимог і критеріїв порівняння: призначення та сфера застосування (для оснащення яких підрозділів); склад зразка (самохідне шасі, система технічного зору, спеціальне обладнання та пульт управління); вимоги до шасі (корпусу), джерела живлення, системи дистанційного управління, засобів зв'язку і навігації, електрообладнання, засобів спостереження та розвідки, радіоелектронного захисту; вимоги щодо живучості і стійкості до зовнішніх впливів, надійності та ергономіки, експлуатації, транспортабельності, стандартизації й уніфікації, навчально-тренувальних засобів; загальні тактико-технічні характеристики, виробничі і економічні параметри. Кожний розділ розбивається на необхідну кількість пунктів, кожний з яких має бальну оцінку значення цього пункту. Вищенаведені критерії дозволять отримати оптимальні алгоритми оцінки і формально порівнювати закордонні розробки з вітчизняними зразками РТК та окреслити шляхи їх удосконалення.

Оцінюючи дані по кожному з пунктів показників та критеріїв, одержуємо інтегральні оцінки по розділах і сумарну оцінку РТК. Це дасть можливість оцінити рівень РТК, його конкурентоспроможність та перспективність, у результаті чого здійснити висновок про подальше фінансування, виготовлення і випробування дослідного зразка, запуск в серійне виробництво та ухвалення рішення щодо прийняття їх на озброєння.

Бляшенко О.В., д.т.н.

Адміністрація Державної прикордонної служби України

Завгородній А.В.

НАДПСУ

ВИКОРИСТАННЯ «RUNFLAT» ВСТАВОК У КОЛЕСАХ ШИН БРОНЕАВТОМОБІЛЕЙ СИЛ СПЕЦІАЛЬНИХ ОПЕРАЦІЙ

Одним із багатьох завдань Сил спеціальних операцій в умовах «гібридної війни» є рейди та участь у сучасних бойових діях. Для ефективного використання зазначених підрозділів невід'ємною складовою є використання сучасної військової техніки під час здійснення цих дій.

Тенденції розвитку броньованих машин з досвідом Антитерористичної операції, обумовлюють перегляд раніше усталених поглядів до формування типу цих машин нового покоління. Проведений аналіз використання сил спеціальних операцій Державної прикордонної служби України із застосуванням бойових броньованих машин при проведенні операцій на прикладі оперативного-військового відділу «Краматорськ» дозволив визначити основні переваги та недоліки в експлуатації сучасних броньованих машин. Одним із критеріїв є використання «RunFlat» вставок у колесах сучасних бойових броньованих машин, на чому ми зупинимось докладніше.

Принцип функціонування таких систем полягає в установці всередині самих шин елемента жорсткості, який приймає на себе навантаження при падінні тиску в шині. Як елемент жорсткості застосовується пластиковий обруч. Навіть якщо шина повністю спушена, її посадковий пояс, спираючись на жорсткий елемент, залишається на своєму місці. Покришка при цьому лягає на цей елемент. При пробитому колесі з такою системою дозволяється подальший рух з максимальною швидкістю 80 км/год.

Під час нормального руху система «RunFlat» вставок у колесах сучасних бойових броньованих машин не впливає на динамічні властивості броньованого автомобіля. У разі ж різкої або поступової втрати

повітря кільце буде підтримувати шину, при цьому маневреність автомобіля залишиться на колишньому рівні. Так навіть відсутність повітря в шині не перешкоджає подальшому руху броневих автомобілів в залежності від умов експлуатації, при цьому динамічні властивості залишаються в достатній мірі стабільними і комфортними. Це дозволяє без проблем досягти найближчої ремонтної бази, а в нашому випадку – безпечної ділянки.

Так, при проведенні евакуації пошкодженого мінометним вогнем броневих автомобілів КраЗ Кугуар з пошкодженими всіма шинами з блокпоста «Фашевка» 01 лютого 2015 року зазначений броневий автомобіль було відбуксировано в м. Артемівськ (марш склав 60 км). Броневий автомобіль рухався на «RunFlat» вставках, додаткових пошкоджень трансмісії під час буксирування отримано не було.

Переваги в використанні шин з системами додаткової підтримки в тому, що шини не бояться серйозних ушкоджень, здатні витримати велике навантаження, дозволяють зберегти всі показники шини, велика дальність пересування після проколу.

Недоліки використання шин з системами додаткової підтримки в тому, що для використання вставок потрібна установка специфічних колісних дисків, шини більш важкі і менш комфортні, встановлюють тільки на спеціалізованих станціях технічного обслуговування, мають високу вартість.

Таким чином, використання «RunFlat» вставок у колесах шин броневих автомобілів Сил спеціальних операцій дозволяє значно підвищити живучість броневих автомобілів.

Болобан С.І., к.т.н., с.н.с.
Іщенко Д.А., к.т.н., доцент
Беспалко І.А.
ЖВІ

МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ДОСЯГНЕННЯ ПЕРЕВАГИ У ЗАСТОСУВАННІ РОЗВІДУВАЛЬНИХ БЕЗПЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ

Аналіз сучасної збройної боротьби свідчить, що завоювання та утримання переваги у застосуванні розвідувальних безпілотних авіаційних комплексів (БАК) стало важливим фактором війн.

Сучасні розвідувальні БАК – це зброя інформаційної боротьби – ключовий елемент системи розвідувально-інформаційного забезпечення управління силами та засобами при підготовці і веденні бойових дій, необхідний при завоюванні інформаційної переваги, перш за все, для забезпечення можливості швидкого оцінювання поточної обстановки. Перевага над противником у застосуванні розвідувальних БАК створює передумови знання обстановки протягом всієї операції, що, в свою чергу, дає можливість діяти ефективніше, ухвалюючи своєчасні і обґрунтовані рішення.

Якісні зміни БАК та кількісне їх збільшення обумовлюють підвищення їх значущості як невід’ємної складової сучасної збройної боротьби. Саме тому завдання досягнення переваги у застосуванні розвідувальних БАК необхідно розглядати як потрібне та доцільне, як складову забезпечення переваги над противником та досягнення цілей бойових дій. Це завдання по суті є новим в сучасних умовах та потребує воєнно-наукових та військово-технічних досліджень.

Недооцінка необхідності розвитку перспективних форм і способів збройної боротьби з використанням БАК у мирний час призвела до нагальної потреби – формування методології досягнення переваги у застосуванні розвідувальних БАК. Потреба переваги у застосуванні розвідувальних БАК в об’єктивно існуючих умовах ресурсних обмежень обумовлює багатогранну проблему ефективності їх застосування, зокрема, і в підрозділах та частинах Сухопутних військ Збройних Сил України. Недосконалість методичного забезпечення є одним з аспектів цієї проблеми.

Завдання формування методологічних засад досягнення переваги у застосуванні розвідувальних БАК є початковим етапом формування методології та містить у собі: зміст методологічного підходу до досягнення переваги у застосуванні розвідувальних БАК; зміст понять, що описують досягнення переваги у застосуванні розвідувальних БАК; складові процесу досягнення переваги у застосуванні розвідувальних БАК; основні пріоритети підготовки сил та засобів до боротьби за досягнення переваги у застосуванні розвідувальних БАК; принципи боротьби за досягнення переваги у застосуванні розвідувальних БАК.

Формування методології є складним комплексним науковим завданням, що звичайно здійснюється ітераційним шляхом й рішення якого потребує певного ресурсу часу для проведення теоретичних та практичних воєнно-наукових досліджень. Наукова значущість та практична цінність отриманих результатів залежать від правильності визначення засад формування методології.

Вирішення поставленого завдання дозволить систематизувати знання у зазначеній предметній галузі та створить передумови для переходу на більш високий якісний рівень практичного застосування результатів досліджень щодо розвідувальних БАК для забезпечення безпеки і оборони держави.

Ванкевич П.І., д.т.н., с.н.с.
Черненко А.Д.
Салата І.З., к.е.н.
Ільків І.М., к.т.н., доцент
НАСВ

МОЖЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ НОВИХ ВИДІВ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ БОЙОВОГО ЕКІПРУВАННЯ З ІНТЕГРОВАНИМИ ВОЛОКОННО-ОПТИЧНИМИ СИСТЕМАМИ ПОПЕРЕДЖЕННЯ ПРО НЕБЕЗПЕКУ

Інтегровані волоконно-оптичні давачі можуть бути використані для діагностування різних небезпечних ситуацій в процесі бойових дій в режимі реального часу. Це небезпеки пов'язані із можливістю застосування противником хімічної та біологічної загроз, підвищених температур, електромагнітних полів на місцях та інших небезпек. Розроблені давачі складаються зі складних волоконно-оптичних систем, які комплектуються багатофункціональними облицювальними матеріалами і можуть відчувати та відобразити різні умови навколишнього середовища. Це можуть бути термочутливі хромогенні матеріали, хімічні або біологічні агенти, що наносяться на волоконні полімери, та ін. Чутлива функція заснована на їхній здатності змінювати світлові характеристики поширення променів у оптичних волокнах.

На даний час проводяться дослідження з кількома типами матеріалів, це світлопровідні полімери, що володіють достатніми світлооптичними та механічними характеристиками і є основою давачів й матеріалів, чутливих до зовнішніх збурюючих факторів, які наносяться на поверхні полімерів. Проведені дослідження показали, що отримані таким шляхом волоконно-оптичні давачі володіють достатніми метрологічними характеристиками, зокрема при вимірюванні температури середовища волоконно-оптичним термочутливим елементом, побудованим на основі світлопровідного полімеру поліаніліну з діапазоном температур від -50 до 95 °С та похибкою вимірювання, що не перевищує 1% від вимірної температури. Геометричні та механічні характеристики давачів можуть змінюватися в широкому діапазоні, що дає можливість інтеграції їх в текстильні структури. За міцністю, еластичністю та довговічністю такі матеріали практично нічим не відрізняються від традиційних, не поступаються традиційним тканинам за всім спектром властивостей, притаманним такого роду виробам. Отже, матеріали для одягу та спорядження з волоконно-оптичними системами можуть бути отримані традиційним шляхом текстильного виробництва при використанні спеціальних полімерних ниток. На основі модульної системного підходу такі давачі можуть бути інтегровані в військову форму від голови до ніг та елементи бойового екіпування військовослужбовців.

Для впровадження інтегрованих волоконно-оптичних систем попередження про небезпеку необхідно виконати низку теоретичних і експериментальних досліджень. Особливу актуальність мають експериментальні роботи, які можуть бути розділені на чотири основних напрями: дослідження характеристик чутливих полімерних матеріалів; підготовка (виробництво) оптичних волокон з чутливими покриттями; дослідження характеристик волоконно-оптичних давачів; інтеграція сенсорних елементів у текстильні матеріали.

Одним з основних та проблемних напрямів досліджень є вибір і отримання характеристик доступних багатофункціональних матеріалів, які чутливі до різних умов навколишнього середовища.

Віват А.Й.
ЛНАУ
Літинський В.О., к.т.н., доцент
НУ «ЛП»
Герасименко Є.С.
НАСВ

ГЕОДЕЗИЧНИЙ МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ ТОЧНОГО ПОЛОЖЕННЯ ОБ'ЄКТА З ЛІТАЮЧОЇ ПЛАТФОРМИ

Зміна характеру ведення збройної боротьби, відсутність суцільної лінії зіткнення сторін, наявність постійної відкритої та прихованої боротьби із застосуванням нетрадиційних форм ведення бойових дій показує загальну тенденцію ефективності функціонування розвідки та її впливу на результат бойових дій. При цьому одне з провідних місць посідають проблеми своєчасного виявлення сил і засобів нападу, а також забезпечення підрозділів та вогневих засобів достовірною інформацією про противника на певній ділянці місцевості в реальному масштабі часу.

Визначення положення точки у просторі є однією із основних задач геодезії та навігації. Вже друге десятиліття найпоширенішим визначенням просторових координат (X,Y,Z) точок простору є методи GNSS (Global Navigation Satellite Systems), які використовують штучні супутники Землі як вихідні

геодезичні пункти. Встановивши GNSS приймач у довільну точку простору, за лічені хвилини (технологія Post processing) чи секунди часу (технологія Real Time Kinematic) визначаються просторові координати точок із точністю 0,010 м. З різних причин встановити приймач у точку, координати якої необхідно визначити, є проблематично. Саме заборона доступу до точок місцевості спричинена військовими діями на Сході України, зумовила опрацювання геодезичного методу визначення точного положення об'єкта з літаючої платформи (ЛП).

Метод визначення точного положення недоступної точки (НТ) базується на принципі супутникової геодезії із використанням ЛП та лазерного віддалеміра. Просторові координати ЛП визначаються супутниковим методом, з якої вимірюються віддалі до НТ. Для визначення положення нерухомої НТ необхідно знати координати однієї ЛП у три моменти часу та віддалі до НТ у ці ж моменти часу. Маючи три ЛП, за даною методикою можна оперативно визначити координати рухомої НТ. Основна ідея методу полягає в тому, що ЛП не потрібно відправляти на заборонену територію, а підіймати на певну висоту над своєю.

Апробація методу виконана на еталонному базисі другого розряду з використанням і лазерного віддалеміра електронного тахеометра LeicaTCR405 Ultra. Пункти базиса Т1, Т3, Т13, координати яких відомо у просторовій системі координат з точністю 0,010 м, приймають їх як вихідні у три моменти часу для ЛП. Використовують запропоновані нами формули і обчислюють положення НТ. Точність у визначенні положення НТ склала 0,020 м.

У доповіді наведено теоретичні розрахунки перетворених формул космічної геодезії для отримання координат НТ за трьома вихідними пунктами та вимірними віддальми до НТ, проведено апробацію методу на еталонному базисі другого розряду, розраховано оптимальні довжини базового вектора для досягнення найвищої точності отримання координат, запрограмовано ітераційний процес визначення координат у програмному забезпеченні MSExcel. Перспективою подальших досліджень буде аналіз існуючих безпілотних засобів та лазерних віддалемірів для створення прототипного зразка вимірювальної техніки для точного визначення положення НТ.

Гуляєв А.В., к.т.н., с.н.с.
Мелькін В.В.
Канішев В.В.
ЦНДІ ОБТ ЗС України

ЩОДО ВДОСКОНАЛЕННЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКІПАЖІВ БОЙОВИХ МАШИН СУЧАСНИМ ТЕРМОСТІЙКИМ СПЕЦІАЛЬНИМ ОДЯГОМ

Аналіз даних Військово-медичного департаменту Міністерства оборони України щодо чисельності особового складу, який отримав опіки за результатами вогневих уражень у ході виконання завдань в зоні АТО свідчить про те, що 87,6% військовослужбовців мають комбіновані поранення (осколкові, кулеві та опіки), а 12,4% – ізольовані опіки.

Для рішення цієї проблеми в збройних силах інших країн світу розроблюються та приймаються на постачання термостійкі зразки спецодягу. Так, підрозділи збройних сил Російської Федерації оснащуються новими комплексами індивідуального захисту екіпажів бойових броньованих машин 6Б15 «Ковбой», а саме: вогнестійким комбінезоном 6Б15-3, який забезпечує термічний захист поверхні тіла від дії відкритого полум'я протягом 10 с. Виготовляється в літньому та зимовому варіантах.

У Центральному науково-дослідному інституті озброєння та військової техніки Збройних Сил України для підвищення захищеності особового складу екіпажів танків, БМП, БТР, САУ та іншої бойової техніки та з метою підняття морально-психологічного стану, впевненості в захищеності під час ведення бойових дій здійснюються заходи щодо випробувань сучасних зразків спецодягу з використанням новітніх технологій.

Вітчизняним виробником для випробування були надані комбінезони, при розробленні яких було взято за основу комбінезон збройних сил Німеччини. Верх комбінезона виконано з матеріалу Nomex® Comfort rip-stop щільністю 220 г/м², який не підтримує тління, горіння і не плавиться. Під впливом полум'я утворює карбоновий шар, як утеплювач використаний матеріал Nomex® – фліс на підкладці Nomex®/Viscose FR. Фурнітура спеціальна термостійка. Конструкція передбачає носіння комбінезона як з утеплювальною підкладкою, так і без неї. Комбінезон не допускає виникнення опіків 2-го і 3-го ступеня під впливом високої температури та відкритого полум'я.

Зразок комбінезона за результатами випробувань в реальних військових умовах підтвердив зручне виконання вправ та нормативів з технічної підготовки для механізованих, танкових і розвідувальних підрозділів та комфортні умови для екіпажу.

Також проведені лабораторні випробування комплектів комбінезонів на стенді Thermo-Map з метою перевірки стійкості до дії підвищених температур та полум'я у випробувальній лабораторії «DuPont» м. Женева (Швейцарія).

У ході лабораторних випробувань комбінезонів проведено: перевірку стійкості зразків комплектів комбінезонів у різних комбінаціях до дії підвищених температур та дії полум'я;

перевірку та підтвердження відповідності технічних і експлуатаційних характеристик зразка, з порівнянням дослідних комбінезонів зі звичайним комбінезоном, пошитим з бавовняної тканини, який не має вогнетривких властивостей не підтримують тління, горіння і не плавляться.

Випробування комбінезонів підтвердили заявлені виробником характеристики зразка, які за деякими показниками перевищують характеристики існуючих світових зразків комбінезонів екіпажів бойових машин.

Вищезазначене є підставою для вирішення питань щодо оснащення екіпажів бойових машин новими засобами індивідуального захисту, що забезпечить термічний захист поверхні тіла від відкритого полум'я та надасть впевненості особовому складу в захищеності під час бойових дій.

Висоцький О.В.
Худов Г.В., д.т.н., професор
ХУПС

АНАЛІЗ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ СУМІСНОГО ПОШУКУ ТА ВИЯВЛЕННЯ ОБ'ЄКТІВ

Відомо, що енергетичний потенціал більшості радіолокаційних станцій (РЛС) при веденні радіолокаційної розвідки повітряного простору розподіляється рівномірно по всій зоні огляду. Це пов'язано з конструкцією антени та відсутністю апаратного і програмного управління розподілом енергії по зоні огляду.

В реальній повітряній обстановці розподіл повітряних об'єктів (ПО) в зоні огляду РЛС є нерівномірним. В роботі нерівномірність розподілу ПО по зоні огляду РЛС враховується за допомогою апріорної щільності їх розподілу. Для пошуку і виявлення ПО використовуються методи теорії сумісного пошуку і виявлення ПО.

З метою оцінки якості сумісного пошуку і виявлення ПО в роботі проводиться розрахунок основних показників якості – умовної ймовірності правильного виявлення та умовної ймовірності хибної тривоги.

Проведено розрахунок умовної ймовірності правильного виявлення від величини сигнал/шум при різних значеннях умовної ймовірності хибної тривоги.

З'ясовано наступні особливості ймовірнісних характеристик виявлення в системах сумісного пошуку та виявлення об'єктів, що відрізняються від класичної теорії. Перша особливість полягає в тому, що при значенні параметра $q=0$ умовна ймовірність правильного виявлення не дорівнює умовній ймовірності хибної тривоги. Друга особливість полягає в наступному. При значенні апріорної ймовірності при будь-якому кінцевому значенні умовної ймовірності хибної тривоги умовна ймовірність правильного виявлення $P \rightarrow 1$.

При малих значеннях величини сигнал/шум (менше чотирьох) та при значенні апріорної ймовірності більше 0,5 умовна ймовірність правильного виявлення зростає більш ніж у 2 рази у порівнянні з класичною теорією виявлення об'єктів.

Дегтяренко В.В.
Ткаченко М.І.
Пономарьов І.Г.
НАСВ

АНАЛІЗ ПОТОЧНОГО СТАНУ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ОЗБРОЄННЯ І ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ ПОВІТРЯНОДЕСАНТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ РОСІЙСЬКОЇ ФЕДЕРАЦІЇ

Повітрянодесантні війська Збройних Сил Російської Федерації – високомобільний рід військ швидкого реагування, що призначений для охоплення противника з повітря та ведення бойових і диверсійних дій в його тилу. Згідно з Державною програмою озброєння продовжується переозброєння повітрянодесантних військ Російської Федерації на нові види озброєння та військової техніки. Зокрема заплановано щорічно укомплектовувати по одному батальйону з кожного полку повітрянодесантних військ збройних сил Російської Федерації перспективною бойовою машиною десанту БМД-4М, «Бахча-У». При цьому передбачається зняти з озброєння БМД-1, а також завершити модернізацію БМД-2 (встановлення нового озброєння, засобів зв'язку і навігації глобальної навігаційної системи ГЛОНАСС). Поряд з цим заплановано надходження у війська бронетранспортерів БТР-МД «Ракушка», вантажних автомобілів КамАЗ-43501, які пристосовані до десантування парашутним способом. На кінець 2011 року в артилерійських батареях у складі деяких десантно-штурмових батальйонів один-два вогневих взводи були переозброєні на нові самохідні артилерійські установки 2С25 «Спрут». Поряд з цим у підрозділах повітрянодесантних військ збройних сил Російської Федерації проводиться заміна кулеметів ПКМ

калібру 7,62 мм та РПК калібру 5,45 мм на більш сучасні кулемети «Корд» і «Печенег» калібру 7,62 мм, а також оснащення сучасними парашутними системами для десантування особового складу «Д-10», для розвідувальних підрозділів – «Арбалет», та для десантування техніки – «Шлейф». Слід зазначити, що для забезпечення здійснення десантування підрозділів і техніки парашутним способом у збройних силах Російської Федерації до сьогодні використовуються транспортні літаки Іл-76 військово-повітряних сил країни.

Натомість, аналіз наявних даних свідчить, що на теперішній час переозброєння повітрянодесантних військ збройних сил Російської Федерації має обмежений характер і відбувається низькими темпами, що насамперед пов'язане з послаблення економіки, яке відбулося в результаті падіння світових цін на нафту. У ході випробувань перспективних зразків техніки виявлені окремі недоліки: у процесі проектування нової бойової техніки для повітрянодесантних військ взагалі не передбачалась розробка засобів десантування для них, а застосування існуючих систем призводить до виходу її з ладу; за рахунок зміни габаритів і ваги нових артилерійських систем зменшуються кількісні можливості їх транспортування. За своїми конструктивними особливостями САУ 2С25 «Спрут» майже удвічі важча, довша і ширша, ніж 120-мм 2С9 «Нона». Через це літаки Іл-76 можуть прийняти на борт не більше двох САУ 2С25 «Спрут» замість трьох «Нона».

Добровольський А.Б., к.т.н.
НАДПСУ

ЩОДО ПИТАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ РОЗВІДУВАЛЬНО-СИГНАЛІЗАЦІЙНИХ ЗАСОБІВ

Загрози на Державному кордоні України та на лінії розмежування з тимчасово окупованими територіями виявити гостру потребу в забезпеченні надійної охорони окремих локальних ділянок та об'єктів воєнного призначення. Так, для вирішення задач подібного характеру, а саме – ведення розвідки найбільш вірогідних маршрутів руху противника, спостереження за районами в яких очікується зосередження або пересування противника, охорона місць дислокації своїх підрозділів, охорони Державного кордону та контролю лінії розмежування, доцільним є застосування розвідувально-сигналізаційних засобів (далі – РСЗ). Такі сигналізаційні засоби дозволяють виявляти та розпізнавати рухомі об'єкти за допомогою встановлених на місцевості автономних датчиків та здійснювати передачу інформації про виявлені об'єкти по радіоканалу. Так, наприклад, американські фахівці прийшли до висновку, що використання РСЗ батальйоном забезпечує можливість ведення спостереження за площею вдвічі більшою, ніж район спостереження батальйону, що не має таких засобів, крім цього використання такої техніки дозволяє в 2–4 рази зменшити втрати. Висока ефективність РСЗ дала поштовх до розробки подібних засобів в багатьох промислово розвинутих країнах світу. На даний час у світі існує понад 100 типів РСЗ з різними принципами виявлення об'єктів. В залежності від задач, що вирішуються в РСЗ можуть входити: датчики (найбільш широко використовуються сейсмічні, акустичні, магнітометричні, пасивні інфрачервоні), оптико-електронні прилади спостереження (відеокамери, тепловізійні камери), радіоретранслятори та пульти обробки даних та управління.

На сьогодні найбільш відомими РСЗ є: «REMBASS» (США), «Scorpion» (США), MIDS (США), TRSS-5 (США), «UGI» (Ізраїль), CLASSIC (Великобританія). Так зокрема РСЗ «REMBASS» модернізується впродовж більше ніж 30 років та є на сьогодні досконалим та концептуально завершеним засобом розвідки, що найбільш пристосований до сприйняття та обробки сигналів-носіїв розвідувальної інформації. Вирішуючи дане завдання, можливим є реалізація точного визначення координат нерухомих та рухомих об'єктів, а також розрахунків, що пов'язані з прогнозуванням їх місцеположення для наведення засобів ураження та завдання вогневих ударів. В російській армії подібними засобами розвідки є ще радянські РСЗ 1К124 «Табун», 1К18 «Реалия-У», а також нові зразки, що є продовженням розвитку зазначених РСЗ, назви та характеристики яких не розголошуються.

Схожі засоби до РСЗ використовуються не тільки в воєнних цілях, але і для охорони кордону. Так, в охороні Державного кордону із самопроголошеним «Придністров'ям» використовується система оптико-електронного спостереження, складовою якої є мобільні датчики. Для утворення суцільної зони спостереження в системі оптико-електронного спостереження використовуються радіолокаційні станції, тепловізійні камери, відеокамери, що знаходяться на спеціальних вежах, а також мобільні датчики та наземні відеоприймачі, що розташовані в «мертвих зонах», в яких немає можливості здійснювати радіолокаційне та оптичне спостереження. Такими датчиками є сейсмічні, магнітометричні та пасивні інфрачервоні. Наявність об'єкта в чутливій зоні датчика призводить до надання інформації на командний центр та спричиняє перехід в активний режим роботи автоматичних наземних відеоприймачів «MUGI». Очевидним є те, що дані засоби дозволяють скоротити кількість сил та засобів як для охорони локальних ділянок, так і для ведення розвідки.

Жогальський Е.Ф.
Тимошук О.В.
Нетребко В.Ю.
НАСВ

КОЛІМАТОРНИЙ ПРИЦІЛ: ЗА І ПРОТИ

На даний час нерідко можна почути бажання солдатів отримати на свій автомат коліматорний приціл. І це не дивно. Дійсно, коліматорний приціл має деякі переваги перед механічним прицілом, але в нього є і певні недоліки. Отже, спробуємо розібратися в позитивних і негативних сторонах коліматорних прицілів, а також зробити висновки щодо доцільності їх використання.

До позитивних якостей коліматорного прицілу слід віднести наступні:

- по-перше, коліматорний приціл значно полегшує та прискорює процес прицілювання на скорочених відстанях порівняно з механічним прицілом. Так при стрільбі зі зброї з механічним прицілом стрільцеві необхідно побудувати лінію прицілювання по чотирьох точках (око-цілик-мушка-ціль), в той час як використовуючи коліматор лінія прицілювання будується по трьох (око-прицільна марка-ціль). Це дає можливість здійснити влучний постріл набагато скоріше;

- по-друге, при веденні бойових дій в сутінках або вночі коліматорний приціл дозволяє вести влучний вогонь завдяки прицільній марці, що світиться. З механічним прицілом це проблематично, але теж можливо з використанням фосфорних насадок.

Про негативні сторони коліматорного прицілу можна сказати наступне:

- коліматор – це оптичний приціл, тому процес його налагодження (пристрільки) достатньо складний для простого пересічного бійця, потребує певних навичок і відповідних умов;

- приціл має відносно складну конструкцію, в бойових умовах його можна розбити, збити налагодження і т.д.;

- до наступного негативу можна віднести непомітне для стрільця збиття налаштування прицілу, що зменшує ефективність зброї в бою;

- приціл приводиться до нормального бою на конкретну відстань, і при веденні вогню на інших дальностях необхідно змінювати точку прицілювання по висоті, а це вимагає певних навичок від стрільця;

- не кожен приціл можна використовувати в поєднанні з підствольним гранатометом, при пострілі з якого зброя витримує таке навантаження, яке здатне зруйнувати приціл;

- приціл має певні переваги перед механічним прицілом при веденні вогневих контактів на коротких відстанях, але, як показує досвід, такий вид бойових дій на даний час дуже рідкий.

Отже, напрошується наступний висновок: доцільно забезпечувати коліматорними прицілами в більшій мірі бійців підрозділів спеціального призначення, розвідувальних підрозділів та окремі механізовані підрозділи для виконання спеціальних завдань, у зв'язку з особливостями їх дій, рівнем підготовки та вартісними характеристиками якісних прицілів. А у випадку виходу з ладу коліматорного прицілу вміння вести влучний вогонь з використанням механічного прицілу виходить на перше місце.

Жук О.В.
НАСВ

ЗАСТОСУВАННЯ РОБОТИЗОВАНИХ СИСТЕМ ДЛЯ ВИКОНАННЯ ЗАВДАНЬ ЗС УКРАЇНИ

Сьогодні, коли в Україні склалася структура ЗС України, вже існують і функціонують напрями розвитку, саме внесення концептуально визначеного «застосування роботизованих систем для виконання завдань ЗС України» в це функціонування сприятиме зміцненню та подальшому розвитку ЗС України.

Перехоплення ініціативи та досягнення переваги над протиборчою стороною в конфлікті, який відбувається, в сферах, як інформаційна та кібернетична, розвідки та проведення спеціальних операцій, застосування безекіпажних роботизованих комплексів розвідки, радіоелектронного пригнічення, високоточного вогневого ураження, підготовки та ведення асиметричних дій, оперативного управління силами та засобами вимагає наявності відповідних засобів. Для ведення розвідки, спостереження, забезпечення цілевказівок, вогневого ураження та оцінки результатів завдання ударів у ході різноманітних операцій та бойових дій в сучасних арміях превалюючої більшості держав світу створені підрозділи, які оснащені безекіпажними роботизованими комплексами (наземного, повітряного, надводного та підводного базування).

Для того, щоб перемогти в конфлікті, що відбувається, та забезпечити своєчасне реагування на виклики і загрози сьогодення та майбутнього їх запобігання, стримування та нейтралізацію, необхідно відійти від армії минулого, яку маємо на цей час, та негайно формувати дієву високотехнологічну основу сучасної армії.

Пріоритетний напрям у розробці перспективних видів військової техніки й озброєнь в сучасних умовах необхідно планувати на розробку максимально роботизованих бойових систем, в яких людині відстанеться безпечна роль оператора.

Роботизована система (РС) – сукупність поєднаних елементів, що утворюють деяку цілісну єдність, до складу яких входять роботи. РС здатна замінити людину в здійсненні деяких операцій.

Для виконання основних завдань ЗС України РС повинна забезпечити:

- збереження солдата в бою (в контексті якого використання роботів дозволяє досягти позитивні результати);

- заміна роботом людської присутності для зменшення ризику життя людей;

- надати допомогу для прийняття оперативного рішення з метою досягнення перемоги;

- сприяти удосконаленню професійних навиків військовика;

- забезпечити безперебійне функціонування всіх видів забезпечення ЗС.

Для проведення системної роботизації озброєння та військової техніки в Україні у короткостроковій перспективі необхідно провести роботу:

- створення Головного центру роботизованих систем;

- провести комплекс загальних досліджень щодо створення, розвитку та застосування роботизованих систем;

- дослідити можливості вітчизняного промислового комплексу щодо розробки зразків роботизованих систем бойового та забезпечуючого призначення, а також їх комплектуючих з метою забезпечення ефективного застосування безекіпажних засобів.

Задерієнко С.І., к.військ.н., доцент
НАСВ

ПЕРСПЕКТИВНІ РОЗРОБКИ США З ДОСТАВКИ ВАНТАЖІВ У ПІДРОЗДІЛИ БЕЗПІЛОТНИМИ ЛІТАЛЬНИМИ АПАРАТАМИ

Аналіз військової техніки, яка використовується Сухопутними військами України для доставки вантажів у підрозділи, показує, що основними їх зразками залишаються автомобілі та іноді внутрішній простір і борти бойових броньованих машин. Застосування на полі бою переліченого озброєння та техніки передбачає, як правило, функціонування дуже громіздкої та інертної системи, яка, як свідчить досвід Антитерористичної операції, є не завжди легкокерованою та високоефективною.

Військовий досвід США показав, що як обмежений простір між будівлями міської забудови, так і пересічена місцевість насичена загрозами, такими, як засідки чи саморобні вибухові пристрої, можуть зробити наземне транспортування до лінії фронту занадто небезпечним. Обсяги підвезення у кожній окремій ситуації можуть бути різними, але навіть попередні розрахунки показують, що за загальновійськовою нормою харчування кожен військовослужбовець отримує щодня 2,5 кг продовольства та 1,5 літра питної води, тобто близько 4 кг матеріальних засобів за номенклатурою продовольчої служби, які треба підвезти. Один механізований взвод на блокпосту витрачає та вимагає в середньому підвезення від 6 до 10 тонн різних матеріальних засобів на тиждень, а руйнування мостів, сезонне розпуття чи рештки зруйнованих вибухами будівель часто роблять дороги непрохідними й обмежують доступ до підрозділів.

Повітряний транспорт є одним з варіантів вирішення цієї проблеми, але наявність доступних пілотованих вертольотів та літаків не може задовольнити увесь існуючий зараз попит на їхні послуги, оскільки доставка вантажів та поповнення запасів – це другорядне завдання. По-перше, авіація використовується для завоювання переваги у повітрі, прикриття угруповань військ і наших об'єктів від ударів з повітря, висадки повітряних десантів, ведення повітряної розвідки, знищення об'єктів противника в його оперативній глибині, евакуації поранених тощо. По-друге, авіації потрібні злітно-посадкові смуги, оскільки навіть гелікоптери іноді не мають можливості злітати і сідати в обмеженому просторі щільної міської забудови.

Щоб допомогти подолати ці труднощі, агентство оборонного департаменту США DARPA представила у 2013 році програму Aerial Reconfigurable Embedded System (ARES), що можна перевести як Повітряна Система Змінного Вбудовування (ПСЗВ). Зараз проходить вже третій етап реалізації цієї програми, а її виконавцем є компанія Lockheed Martin Skunk Works.

Мета програми полягає в наданні підрозділам сухопутних військ вантажних безпілотних літальних апаратів (БПЛА) – транспорту, який не залежить від несприятливих дорожніх умов, дозволяє уникнути наземних загроз, підтримує прискорені тилові операції з доставки вантажу і поліпшує перспективу досягнення успіху бойових дій.

Система ARES буде складатись з двох модулів – злітного та змінного. У якості злітного модуля використовується власне БПЛА з вертикальним зльотом-посадкою та з системою захватів вантажу. У якості змінного модуля проектується вантажний відсік (Cargo resupply), медико-евакуаційний відсік (CASEVAC), чи модуль розвідки, спостереження, рекогносцировки (ISR). Планується, що вага вантажного модуля не буде перевищувати 1360 кг, або ж більш ніж 40% злітної маси злітного модуля.

Керувати системою ARES з землі зможуть будь-які підготовлені військовослужбовці за допомогою програми, встановленої на мобільний телефон або планшет.

Задорожний В.П.
Ожаревський В.А., к.військ.н.
Слюсаренко О.І.
НАСВ

ЩОДО ПОБУДОВИ ПЕРСПЕКТИВНИХ НАВЧАЛЬНО-ТРЕНУВАЛЬНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ВІЙСЬКОВИХ РОЗВІДНИКІВ

При розгляді побудови перспективних НТЗ для підготовки військових розвідників слід врахувати принципи побудови тренажерно-модельованих систем:

- повна аналогія органів управління реальним зразкам, відтворення процесів та дій за типом реальних зразків озброєння та техніки;
- імітація обстановки бою в максимально повному обсязі;
- створення умов для найбільшої кількості тих, хто навчається;
- безпека застосування під час занять;
- зрозумілість і наочність навчання (тренування);
- оцінка тих, хто навчається;
- мінімальні матеріальні витрати;
- максимальне використання штатного озброєння та військової техніки;
- інтеграція з іншими тренажерними системами видів, родів військ Збройних Сил України в єдину тренажерну систему.

Запропоновані принципи побудови перспективних НТЗ для підготовки розвідників вказують на те, що об'єднання тренажерних засобів, імітаторів стрільби та ураження, класів стрільби та управління вогнем, тренажерів операторів-навідників, механіків-водіїв та інших засобів, які забезпечують підготовку певних категорій військовослужбовців військової розвідки за єдиним задумом і оперативно-тактичним фоном, приведе до створення тренажерно-модельованої системи військової розвідки, яка буде мати ієрархічну будову у відповідності до штатної структури військової розвідки СВ.

Основою технічного і методичного забезпечення підготовки розвідувальних підрозділів (органів) мають бути спеціалізовані класи, об'єднані інтегрованими автоматизованими навчальними курсами і програмами та обладнані комп'ютерними процедурними і комплексними тренажерами, які забезпечать проведення занять як індивідуально, так і у складі підрозділу.

Тренажерне устаткування повинно одночасно вдосконалюватися за такими напрямками:

- розробка тренажерів для конкретних видів озброєння і військової техніки військової розвідки (це тренажери індивідуальної підготовки тих, хто навчається). Набір програм з автоматизованими навчальними курсами, дозволять показ слайдів, плакатів, мультиплікації тощо. Це дозволяє створити необхідне інформаційне середовище;
- формування мережі тренажерів для відпрацювання бойових завдань типу дуельних і ряду інших ситуацій як індивідуальних, так і у складі підрозділу. Для цього необхідно формувати локальні обчислювальні мережі тренажерів, що замикаються на центральний комп'ютер із спеціальним програмним забезпеченням, який імітує поведінку противника, місцевість, погодні умови і т. п.;
- розробка тренажерів для вдосконалення управління військової розвідки, створення автоматизованих систем моделювання бойових дій у ТМС для реалізації комп'ютерних форм підготовки розвідників;
- забезпечення подібності штучного середовища (середовища бойової діяльності, імітованого на тренажері) реальному середовищу.

Задорожний В.П.
Ткаченко М.І.
Туранський М.О.
НАСВ

ПРО АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ УПРАВЛІННЯ СИЛАМИ СПЕЦІАЛЬНИХ ОПЕРАЦІЙ В ПРОВІДНИХ АРМІЯХ СВІТУ

Розширення спектра завдань сил спеціальних операцій (ССО) призводить до збільшення їх чисельності. Тому майже всі країни світу були змушені шукати компроміс між необхідністю збільшення ССО і збереженням їх унікальних якостей. Ця проблема в світі вирішується по-різному, тому головна відмінність у концепціях США і багатьох країн Європи - у визначенні завдань, для яких призначені спецпідрозділи, їхньої чисельності та структури. Адже для США боротьба з тероризмом - це реальна війна, що може призвести навіть до конфлікту високої інтенсивності або ж вестися одночасно в різних регіонах світу. У той же час більшість європейських країн прагнуть уникнути такого розвитку подій. Стратегія безпеки Євросоюзу визначає боротьбу з тероризмом як «запобігання можливих атак».

У результаті прийняті в збройних силах США підходи призвели до того, що нині Командування Сил спеціальних операцій (USSOCOM) спільно з регіональними командуваннями фактично відповідають за так звані операції низької інтенсивності, маючи у своєму розпорядженні (безпосередньому або в оперативному підпорядкуванні) від трьох видів збройних сил (Сухопутних військ, ВПС, ВМС), а з недавнього часу - і морської піхоти (варто нагадати, що у ЗС Сполучених Штатів вона має особливий статус).

На тлі збільшення чисельності американських ССО європейські армії мають у своєму розпорядженні дещо менші за чисельністю формування (SAS, Commando Hubert, 13-й RDP тощо), які призначені для вирішення більш обмеженого спектра завдань.

Наприклад, у Франції спеціальні завдання виконуються силами «звичайних» парашутно-десантних полків Іноземного легіону. Не випадково в Європі вважається, що спецпризу властивий більш вузький спектр завдань, зокрема: ведення розвідки в тилу противника або на контрольованій ним території; проведення спеціальних операцій диверсійного характеру (рейдів, нальотів тощо) проти особливо важливих цілей; боротьба з тероризмом.

Досить близьких з американцями поглядів на розвиток і застосування ССО дотримуються у Великобританії, оскільки в цій країні створили дві нові структури спецпризу, щоб відповісти на виклики часу: Special Reconnaissance Regiment та Special Forces Support Group (SFSG), що включає в себе військовослужбовців королівської морської піхоти, парашутного полку і полку королівських ВПС. Відомий англійський SAS також збільшив чисельність та сформував 5-й ескадрон для виконання антитерористичних завдань. Ця хвиля реформ, подібних яким не було за попередні 50 років, стала можливою через збільшення бюджету британського спецпризу. Створення спеціального підрозділу в Канаді – Canadian Special Operations Regiment додало нових можливостей командуванню ССО, оскільки він доповнив існуючий підрозділ ЛР-2.

Таким чином, виклики сучасності спричинили нові завдання для Сил спеціальних операцій по всьому світі, що вимагає значних витрат в цих країнах, однак керівництво свідомо йде на їх утримання, оскільки так вбачає забезпечення систем безпеки. Організація взаємодії різних спеціальних формувань є основним завданням в управлінні цих підрозділів.

Збруцький О.В., д.т.н., професор
Сухов В.В., д.т.н., професор
Прохорчук О.В., к.т.н., доцент
Зінченко Д.М., к.т.н., доцент
Колесніченко В.Б.
НТУУ «КПІ»

ДОСВІД СТВОРЕННЯ ТА НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ БЕЗПЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ

Сухопутні війська – найбільш чисельний та різноманітний за озброєнням та способам ведення бойових дій вид Збройних сил. Для підвищення ефективності їх бойового використання сьогодні актуальним є розробка та поставка в частини високоінтелектуального озброєння. Мова йде, перш за все, про засоби розвідки, роботизовані комплекси, а також комплекси, основані на використанні безпілотних літальних апаратів різного призначення (розвідувальних, ударних, зв'язку та ретрансляції, постановників перешкод і т.д.).

В даному напрямі факультет авіаційних та космічних систем НТУУ «Київський політехнічний інститут» працює більше десяти років. За цей період було створено 12 літальних апаратів з наступними характеристикам: злітна вага – 2...130 кг, корисне навантаження – 1...60 кг, тривалість польоту – 0,5...6 год, швидкість польоту 50...320 км/год. зліт – з руки, з катапульт, з контейнера, по літаковому; приземлення – по літаковому, за допомогою парашута, на трос.

Бортові системи БПЛА включають: інтегровану систему визначення координат та просторової орієнтації, автопілот, оптичні та теплові сенсори, інше обладнання, необхідне для виконання кожного окремого завдання. БПЛА функціонують в дистанційно-керованому, напівавтоматичному та автономному режимах. Двосторонній радіоканал між БПЛА та наземною станцією керування дає можливість перепрограмування та зміни польотного завдання.

Кафедра ПСКІА має багаторічний досвід в розробці технологій, призначених для актуалізації даних дистанційного зондування Землі (ДЗЗ), створення високоточного картографічного матеріалу заданої території (гирла річок берегова лінія, порти, населенні пункти).

З метою підвищення інформативності даних дистанційного зондування Землі розроблено програмно-апаратні засоби, використання яких дає можливість покращувати дешифрувальний стан зображень, а саме: підвищити контрастність, поліпшити градаційну структуру, зменшити вплив шумів на оригінальне зображення. Запропонований підхід дає можливість розрізняти малорозмірні об'єкти, які не можна було спостерігати на оригінальних знімках, та виділяти об'єкти з тепловими аномаліями та об'єкти, що несуттєво відрізняються за кольором у видимому діапазоні на оригінальних знімках.

Одним з напрямів наукових досліджень ФАКС є доповнення до глобальних навігаційних супутникових систем (ГНСС) – локальна позиційна система повітряного базування з використанням БПЛА, яка задовольняла б вимогам точного і неперервного визначення координат рухомих об'єктів різного призначення. На даний час розроблено принципи побудови, особливості розгортання та використання мереж БПЛА, які виконують роль псевдосупутників повітряного базування для створення локального навігаційного поля заданої конфігурації з метою визначення місцеположення та швидкості рухомих об'єктів за умови відсутності сигналів з ГНСС.

Фахівцями кафедри ПСКЛА виконуються пошукові науково-проектні роботи щодо проектування нових зразків авіаційної техніки, спрямованих на зміцнення обороноздатності України. В інтересах Міністерства оборони України виконується:

- розробка уніфікованої безпілотної платформи, призначеної для виконання широкого спектру задач: телекомунікаційних, розвідувальних та ударно-тактичних задач, що відповідатиме технічним вимогам Міністерства оборони України;

- продовжуються спільні з ДП ДККБ «Луч» роботи зі створення безпілотної авіаційної комплексу контейнерного старту «Сокіл-2».

Іванець М.Г., к.т.н.

Коломійцев О.В., к.т.н., с.н.с., заслужений винахідник України

Левагін Г.А., к.т.н., доцент
ХУПС

МЕХАНІЗМИ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПОДАВЛЕННЯ ПРИ НАДШИРОКОСМУГОВОМУ ЗОНДУВАННІ В ЗОНІ ПРОВЕДЕННЯ АТО

На сучасному етапі розвитку озброєння та військової техніки одним з пріоритетних питань при веденні бойових дій є вирішення задачі функціонального подавлення електронних засобів розвідки і систем наведення високоточної зброї, під якою розуміється комплексна дія на оптоелектронну систему, в результаті якої вона втрачає здатність виконувати цільове завдання.

До таких засобів відноситься зброя з широкою або надширокою смугою частот (UWB), яка створює імпульсну хвилю у цілі та наведена напруга впливає на логічний стан електронного компоненту. Результати дії імпульсного «удару» високої потужності залежать від ряду чинників, серед яких характеристики імпульсного випромінювання такі як: потужність, що генерується, ширина смуги частот, тривалість та крутизна фронтів імпульсу. У зв'язку з цим виникає необхідність розробки випромінюючих антенних систем, що забезпечать виконання заданих параметрів.

Досвід проведення Антитерористичної операції (АТО) на сході нашої держави свідчить про те, що дані новітні зразки озброєння украї необхідні для Збройних Сил України, особливо для боротьби з безпілотними літальними апаратами, що відносяться до категорії «Місго» та «Міні» та виконують завдання з ведення тактичної розвідки в реальному масштабі часу.

Одним з ефективних шляхів вирішення цієї задачі є створення радіотехнічних систем (РТС) спеціального призначення, що працюють на нових принципах та здійснюють, у свою чергу, функціональне подавлення та ураження (ФПП) бортових радіоелектронних систем (РЕС) безпілотної літальних апаратів (БПЛА), аеробалістичних, гіперзвукових та малопомітних аеродинамічних носіїв високоточної зброї. Ефективно питання ФПП бортових РЕС можуть вирішуватися шляхом дії на їх радіоелектронні елементи електромагнітним випромінюванням (ЕМІ). Насамперед, до таких радіоелектронних елементів, що вражаються, відносяться напівпровідникові прилади та мікросхеми приймальних пристроїв, спецобчислювачів і комп'ютерів бортових радіоелектронних систем (РЕС).

В даний час відомі три основні напрями створення засобів ФПП з малою тривалістю потужних імпульсів:

1) на основі фокусування електромагнітного випромінювання в передавальних антенних решітках та багатопозиційних системах випромінювачів;

2) на основі релятивістських генераторів надвисокої частоти (НВЧ) імпульсного радіовипромінювання;

3) на основі випромінювання надширокосмугових (НШС) сигналів відеоімпульсного типу наносекундної тривалості.

Отже, враховуючи невисоку відносну вартість даної категорії БПЛА, слабку уразливість від протиповітряної оборони (ІППО), а також недоцільність з погляду системотехнічного критерію «ефективність-вартість» використання ракет для знищення безпілотної розвідки, необхідно шукати нові нетрадиційні методи виявлення і знищення військових БПЛА - засобів спостереження, розвідки та наведення противника.

ВИКОРИСТАННЯ СТЕРЕОВІДЕОЗЙОМКИ ПРИ ВИРІШЕННІ ЗАВДАНЬ СПОСТЕРЕЖЕННЯ

Вимоги до достовірності результатів документування складних об'єктів, особливості проведення їх динамічного дистанційного контролю, необхідність оперативного отримання видових відомостей вимагають розгляду можливостей використання сучасної цифрової відеоапаратури для вирішення завдань спостереження із використанням сучасних способів отримання, обробки і аналізу видової інформації.

Цифрова відеозйомка (яка проводиться зі стаціонарних точок або рухомих об'єктів: особа, автомобіль, дистанційно-керовані літальні апарати) дозволяє отримувати якісні результати панорамної і стереоскопічної зйомки (підвищення достовірності) в стислі терміни часу (оперативність виконання заходу) за рахунок використання автоматизованих режимів для узгодження експонетричних параметрів відеоапаратури і автоматизованої обробки цифрових відеорянів. Але на сьогодні панорамна і стереоскопічна зйомка розглядаються як два окремі види навіть при застосуванні цифрової фотоапаратури (статичні зображення об'єктів спостереження).

Необхідність використання стереовідеозйомки при вирішенні завдань спостереження насамперед пов'язана із отриманням об'ємного зображення складних об'єктів (позиції противника в зоні антитерористичної операції, новітні зразки озброєння і військової техніки, елементи інфраструктури) під час спостереження (із можливістю при подальшому аналізі визначити глибинні відстані як до окремого об'єкта, так і між об'єктами, а також з'ясувати розмір їх елементів без використання додаткових масштабних елементів в їх площині). Тому розкриття особливостей проведення стереовідеозйомки складних об'єктів забезпечить формування практичних рекомендацій для підготовки оператора щодо якісного проведення спостереження.

Серед основних особливостей проведення стереовідеозйомки складних об'єктів слід відмітити: необхідність дотримання стереобазиса (стала величина при використанні двох відеокамер або змінний параметр при зйомці однією відеокамерою), різний напрямок руху при спостереженні об'єктів (особи, озброєння і військова техніка – навколо об'єкта, театр воєнних дій – вздовж об'єкта), наявність прикладного програмного забезпечення одночасної обробки двох відеорянів (підвищені вимоги до потужності комплексу обробки інформації).

Найголовнішою прикладною особливістю результатів стереовідеозйомки є можливість цільного сприйняття складних об'єктів із можливістю ретельного аналізу елементів на основі використання їх тривимірною образу.

Безпосереднє виконання стереовідеозйомки передбачає дотримання вимог, що висувуються як до панорамної (дотримання горизонтального напрямку, перекриття між кадрами, узгодження експонетричних параметрів), так і до стереоскопічної зйомки. Недотримання зазначених вимог суттєво ускладнює процес автоматизованої обробки результатів спостереження та призводить до похибки при вимірюванні лінійних розмірів елементів складного об'єкта.

Проведення стереовідеозйомки для будови тривимірною образу об'єкта спостереження може здійснюватися цифровою відеокамерою загального використання, тому введення в практику спостереження за допомогою відеоапаратури методик будови, обробки та аналізу стереопанорами не вимагає додаткового фінансового забезпечення.

Серед найскладніших елементів виконання стереовідеозйомки для створення тривимірною образу об'єкта спостереження слід відмітити: дотримання однієї горизонталі під час проведення спостереження, забезпечення необхідного стереобазиса на місцевості, дотримання однакових експонетричних умов при проведенні спостереження.

В якості перспективних напрямів подальших досліджень слід відмітити розробку алгоритмів: проведення стереовідеозйомки за допомогою відеокамери загального використання, обробки та аналізу результатів стереовідеозйомки об'єктів спостереження за допомогою сучасного прикладного програмного забезпечення.

Іщенко Д.А., к.т.н., доцент
Болобан С.І., к.т.н., с.н.с.
ЖВІ

КІЛЬКІСНИЙ ПІДХІД ДО ОЦІНЮВАННЯ ДОСТАТНОСТІ КОМПЛЕКСУ ПРОТИДІЇ БЕЗПЛОТНИМ АВІАЦІЙНИМ КОМПЛЕКСАМ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ ІНТЕГРАЛЬНИХ ОЦІНОК ЕФЕКТИВНОСТІ РОЗВІДУВАЛЬНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ З ЗАСТОСУВАННЯМ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ

Аналіз сучасної збройної боротьби свідчить, що протидія безпілотним авіаційними комплексами (БАК) противника стала важливим фактором війн. Досвід АТО демонструє ефективність використання БАК для розвідки, спостереження поля бою, корегування дій щодо вогневого ураження тощо та можливість створення з їх використанням розвідувально-ударних систем. В умовах обмежень на застосування пілотованої авіації продемонстровано значну військову корисність розвідувальних БАК і, одночасно, відсутність в військах ефективних систем боротьби з БАК противника. Потреба зменшення ефективності БАК розвідки противника в об'єктивно існуючих умовах ресурсних обмежень обумовлює проблему оцінювання достатності комплексу протидії (КПД) БАК. КПД БАК розвідки розглядається як функціонально пов'язана сукупність сил та засобів активного впливу (вогневого, радіоелектронного, комп'ютерного) на безпілотні летальні апарати (БЛА), інші елементи БАК розвідки, а також заходів маскування та протидії розвідці противника, що узгоджено діє з метою зменшення розвідувально-інформаційного забезпечення противника.

Достатність КПД БАК в роботі розглядається як рівень його можливостей, що оцінюється за значенням можливостей противника здійснювати розвідувальне забезпечення з застосування БАК розвідки, які зазнають внаслідок застосування КПД БАК.

Використання такого показника можливе, доцільне та потрібне при веденні асиметричних дій, необхідність яких обумовлена ресурсними обмеженнями, з одного боку, та потребою зменшення можливостей розвідки противника, з іншого боку, що у кінцевому результаті зменшить його вплив на наші війська.

Запропонований підхід базується на результатах інтегральних оцінок ефективності розвідувального забезпечення з застосуванням БЛА протиборчих сторін, що визначається як штатною ефективністю БАК сторони, так і зменшенням її ефективності за рахунок застосування КПД БАК другою стороною.

Показано, що для досягнення паритету в розвідувальному забезпеченні сторін, в умовах перевищення штатної ефективності БАК першої сторони над другою, ефективність КПД БАК другої сторони повинна бути вище ефективності КПД БАК першої сторони на різницю перевищення штатної ефективності БАК першої сторони над другою.

Іщенко Д.А., к.т.н., доцент
Болобан С.І., к.т.н., с.н.с.
Кирилюк В.А., к.т.н., с.н.с.
Беспалко І.А.
ЖВІ

МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ БОРЬБИ З БЕЗПЛОТНИМИ АВІАЦІЙНИМИ КОМПЛЕКСАМИ ПРОТИВНИКА

Розроблення основ боротьби з безпілотними авіаційними комплексами (БАК) противника є важливою та необхідною складовою методології досягнення переваги у застосуванні розвідувальних БАК, зокрема і підрозділами та частинами Сухопутних військ (СВ) Збройних Сил (ЗС) України. Аналіз змісту дій сторін під час бойових зіткнень дозволяє зробити висновок про обов'язкову присутність в них активних (руйнування, подавлення, ураження тощо) впливів та пасивних (приховування, маневрування, розосередження тощо) дій боротьби з БАК противника.

Внаслідок значної відмінності наземних та повітряних складових елементів БАК як цілей для активних впливів і пасивних дій виникає окрема потреба розроблення методологічних засад боротьби з сучасними розвідувальними безпілотними літальними апаратами (БПЛА) під час їх польоту та елементами наземної інфраструктури БАК.

Формування методологічних засад боротьби з БАК як складової методології вирішення проблеми досягнення переваги у застосуванні розвідувальних БАК здійснюється шляхом:

- виявлення структурних елементів БАК, мінімально необхідних для виконання цільових завдань;
- декомпозиції способу цільового застосування БАК по етапах виконання завдань;
- визначення найбільш критичних структурних елементів БАК на певних етапах виконання завдань;
- визначення можливих видів протидії критичним структурним елементам БАК по етапах виконання завдань;

визначення сил та засобів, здатних до реалізації певних видів протидії критичним структурним елементам БАК, та способів їх застосування;

розроблення можливих варіантів комплексної протидії БАК противника та їх оцінка щодо зниження ефективності БАК.

Для ефективної боротьби з БПЛА запропоновано створення системи боротьби з БАК. Сутнісний аналіз результатів оціночних можливостей щодо протидії БАК дозволяє розглядати одним з варіантів побудови системи боротьби з БАК противника зонально-об'єктову систему протидії БАК. Така система може бути розглянута у якості функціональної складової системи вищого рівня, що має в складі чергові сили та засоби і систему оперативного оповіщення пунктів управління, підрозділів та частин СВ ЗС України військ про зміни обстановки.

В мирний час система може складатися з підсистем трьох рівнів: центральної, регіонально-зональної, об'єктової. В загрозований період при розгортанні військ та визначенні секторів відповідальності для нарощування можливостей боротьби з БАК можуть розгортатися локальні – секторні системи. Командні пункти та пункти управління всіх рівнів в мирний час виконують функції і завдання, в залежності від рівня ланки управління, і організують дії чергових сил та засобів, а в особливий період і військ, щодо виявлення, подавлення, знешкодження елементів БАК, а також маскування від розвідувальних БПЛА.

Ковбасюк С.В., д.т.н., с.н.с.
Каневський Л.Б., к.т.н.
ЖВІ

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ПІДХОДИ ДО РОЗРОБКИ СИСТЕМИ ОБРОБЛЕННЯ ДАНИХ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ СЕРЕДЬОГО ПРОСТОРОВОГО РОЗРІЗНЕННЯ В ІНТЕРЕСАХ НАЦІОНАЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ ТА ОБОРОНИ

Супутникові дані дистанційного зондування є найважливішим джерелом інформації для наукових, соціально-економічних, оборонних та інших цілей. Розвиток високих технологій сприяв збільшенню кількості супутникових систем дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) та розширенню сфери використання їх даних. Поряд з цим зростала різноманітність цільової апаратури засобів ДЗЗ за просторовими, часовими та спектральними характеристиками, що зумовлено особливостями тематичних задач, у тому числі й військових.

На даний час для ефективного вирішення завдань в інтересах безпеки та оборони в більшості країн світу кількісний підхід до забезпечення необхідних оперативних можливостей військ змінюється на якісний. Однією з провідних світових тенденцій стає не стільки створення цілком нових зразків озброєння та військової техніки, скільки значне збільшення ефективності використання можливостей існуючих засобів для отримання ними нових якостей за рахунок інтеграції з інноваційними технологіями. Відповідно до Концепції реалізації державної політики у сфері космічної діяльності на період до 2032 року в Україні передбачається підвищення вимог до розвідувального забезпечення Збройних Сил України за рахунок створення угруповання космічних апаратів ДЗЗ високого розрізнення подвійного призначення. Компенсувати відсутність вітчизняних апаратів ДЗЗ середнього та низького розрізнення можна шляхом побудови приймальних комплексів інформації з іноземних космічних апаратів.

У доповіді за результатами аналізу переваг систем середнього просторового розрізнення, якими є оперативність і регулярність знімання, а також наявність космічних апаратів ДЗЗ з відкритими кодами передавання даних, та на основі дослідження можливостей багатозональних знімків визначено завдання, які можуть бути вирішені в інтересах національної безпеки та оборони за даними ДЗЗ середнього розрізнення. Для цього оцінено особливості дешифрування знімків середнього розрізнення і встановлено необхідність використання загальногеографічних методів дешифрування, методів військового та тематичного дешифрування інших галузей.

Запропоновані у доповіді підходи до розробки системи оброблення даних дистанційного зондування середнього просторового розрізнення в інтересах національної безпеки та оборони розглядалися на основі двох головних напрямів військового дешифрування: тактичної оцінка місцевості та моніторингу підприємств військово-промислового комплексу. Для цього були проаналізовані програмно-інформаційні продукти, застосування яких дає змогу користувачам обробляти, шукати, одержувати і візуалізувати супутникову інформацію. Розглянуто перспективи розвитку відповідних методів зберігання, обробки й аналізу даних ДЗЗ, які незважаючи на подальше зростання їх різноманітної інформації повинні забезпечувати ефективну і швидку роботу оператора із супутниковими даними. Викладено теоретико-методичні основи моніторингу ділянок земної поверхні з метою оцінювання тактичних властивостей місцевості (прохідність, маскування та захисні властивості, умови спостереження та орієнтування). На основі проведеної класифікації промислових підприємств визначено їх особливі (відмінні одна від одної) ознаки та виділено сукупність показників розпізнавання за спектральними характеристиками. Для перевірки працездатності запропонованих підходів розглянуто приклад із використанням даних космічного апарата ДЗЗ Terra.

Коробчинський М.В., д.т.н., с.н.с.
ВДА імені Євгенія Березняка

КОНЦЕПЦІЯ ПОБУДОВИ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ГРУПИ РОЗВІДУВАЛЬНИХ ДИСТАНЦІЙНО КЕРОВАНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ

Досвід участі Збройних Сил України у воєнних діях на території нашої держави актуалізував питання необхідності застосування робототехнічних систем для виконання спеціальних завдань. Особливо цього потребують підрозділи сил спеціального (особливого) призначення, високомобільних військ та розвідки. Висока динамічність зміни тактичної обстановки вимагає від командирів цього рівня:

отримання детальних, точних і достовірних даних за всю зону відповідальності підрозділу, бажано в режимі «on-line» (реальний час);

скорочення часу на доведення спеціальної інформації у вищий штаб;

недопущення втрат серед особового складу підрозділу.

Дані головні завдання можливо виконати тільки за допомогою розробки і прийняття на озброєння новітніх інформаційних технологій та сучасної роботизованої військової техніки.

Одним із видів такої техніки є дистанційно керовані літальні апарати (ДКЛА). Однак застосування поодиноких ДКЛА не дозволяє командиру виконувати весь спектр завдань, що покладаються на підрозділ, яким він керує. Тому пропонується використовувати групу розвідувальних ДКЛА. Кількість апаратів, яка складає дану групу, розраховується у відповідності до визначених завдань, загальної площі застосування і метеорологічних умов.

Однак при побудові цієї інформаційної розподіленої складної системи виникає проблема управління нею.

Автором пропонується концепція побудови системи управління групою розвідувальних ДКЛА. Вона полягає у розробці комплексної моделі, яка працює на основі теорії функціональної стійкості. Серед математичних моделей, які будують комплексну модель, слід відмітити структурну, логічну, інформаційну, функціональну та еволюційну моделі. Кожна модель описує функціонування відповідного рівня побудованої системи управління групою розвідувальних ДКЛА.

Оскільки в рамках системи розв'язуються прикладні задачі різних типів, то динаміка розподіленої складної системи враховує ряд факторів функціонування. Також, приймаючи до уваги специфіку способів розв'язування задач, яку, в основному, визначають мобільні компоненти, введено узагальнені параметри, що мають загальноприйнятну інтерпретацію в теорії управління та інших галузях технічних наук. До них віднесено: керованість процесом розв'язку задачі; надійність функціонування цього процесу; безпечність процесу розв'язку задачі; міра виконаності поставленої задачі відповідним процесом розв'язку; відмовостійкість процесу розв'язку задачі; діагностованість процесу розв'язку задачі; міра модифікованості процесу розв'язку задачі чи самоадаптації цього процесу.

Таким чином, запропоновані комплексна модель і узагальнені параметри складатимуть концепцію побудови системи управління групою розвідувальних дистанційно керованих літальних апаратів.

Коробчинський М.В., д.т.н., с.н.с.
ВДА

Сальник Ю.П., к.т.н., с.н.с.

Опанасюк І.І., к.т.н., с.н.с.

НАСВ

Пащук Ю.М.

Глобал лінгвіст солюшен

ВИКОРИСТАННЯ БПАК В ІНТЕГРОВАНІЙ СИСТЕМІ РОЗВІДКИ

Безпілотні авіаційні комплекси застосовуються для вирішення широкого спектра завдань: від стратегічного та оперативного рівня до тактичного, включаючи виконання завдань в інтересах окремого військовослужбовця. Вони виконують в інтересах формувань сухопутних військ ряд цільових функцій, серед яких основні – це повітряна розвідка; спостереження визначених районів; цілевказування; корегування вогню засобів ураження та оцінювання результатів ураження противника. Крім того, безпілотні авіаційні комплекси також використовуються для забезпечення охорони та безпеки своїх військ у місцях їх дислокації та при їх пересуванні, ретрансляції зв'язку та забезпечення високого рівня цифрової зв'язності інформаційно-комунікаційних систем, вогневого ураження наземних цілей, ведення радіоелектронної боротьби, виявлення мін та саморобних вибухових пристроїв, створення мішеневої обстановки та перевезення (доставка) вантажів і т. ін.

Таким чином, використання БПАК в єдиній інформаційній мережі забезпечує їх групове використання та динамічне спрямування (перенацілення), а також багатоспектральну інтеграцію даних, що дозволяє суттєво покращити рівень обізнаності командирів та штабів про обстановку, підвищити вірогідність виявлення об'єктів противника, а також надає можливість оперативно реагувати відповідно до розвитку подій.

Безпілотні авіаційні комплекси (БПАК) сухопутних військ, яких називають «очима армії» (Eyes of the Army), є важливим компонентом функціонування інтегрованих систем розвідки. Інтеграція БПАК з іншими силами та засобами розвідки у рамках інтегрованої системи розвідки (ІСР) досягається, головним чином, на рівні наземних станцій обробки та передачі даних і забезпечується суворим дотриманням визначених форматів обміну та передачі даних у мережі ІСР.

Так як ІСР по своїй суті є не стільки фізичною системою, як добре організованим, чітко скоординованим застосуванням сил та засобів розвідки, то застосування БПАК має здійснюватися згідно з визначеними протоколами та процедурами, які стосуються:

- використання загальноприйнятих понять та визначень;
- архітектури ІСР та її інформаційно-комунікаційної інфраструктури;
- ключових інтерфейсів та уніфікованих інтерфейсів користувачів;
- методів доступу до баз даних;
- сумісності програмного забезпечення, а також форматів обміну інформацією.

За цільовим призначенням, масштабом завдань, які виконують БПАК, з урахуванням основних характеристик безпілотних літальних апаратів (БПЛА), розрізняють наступні види зазначених комплексів:

- стратегічні БПАК – радіус дії $R > 800$ км, висота польоту $H < 12200$ м, час польоту $T > 20$ год.;
- оперативні БПАК – $R < 800$ км, 6100 м $< H < 12200$ м, $T > 20$ год.;
- оперативно-тактичні БПАК – $R < 300$ км;
- тактичні БПАК – $R < 70$ км;
- тактичні БПАК поля бою (ТБПАК ПБ, міні-БПАК) – $R < 15$ км;
- мікро-БПАК – $R < 2$ км.

Косовцов Ю.М., к.ф.-м.н.
Атаманюк В.В., к.т.н.
Звонко А.А., к.т.н.
НАСВ

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ ВІКОННО-ВАГОВОЇ ОБРОБКИ СИГНАЛІВ ДЛЯ ЗНИЖЕННЯ РАДІОЛОКАЦІЙНОЇ ПОМІТНОСТІ МЕТАЛЕВОГО ОБ'ЄКТА, ПОВЕРХНЯ ЯКОГО СФОРМОВАНА З ПЛОСКИХ ГРАНЕЙ

Широке застосування засобів радіолокації з метою виявлення військових об'єктів, вимагає вирішення проблеми зниження радіолокаційної помітності цих об'єктів.

Аналіз попередніх досліджень показує, що на даний час найбільш перспективними та ефективними способами зменшення ефективної площі розсіювання (ЕПР) є формування геометричної форми об'єкта у вигляді сукупності плоских граней та використання радіопоглинаючих покриттів.

Формування геометричної форми об'єкта у вигляді сукупності плоских граней дозволяє змінити значення ЕПР таким чином, щоб зменшити відбитий сигнал, що приходить на радіолокаційну станцію (РЛС). Основна задача при використанні даного методу – забезпечення мінімальної ймовірності потрапляння максимумів розсіювання в напрямку на РЛС.

Подальше зниження радіолокаційної помітності можливе за рахунок використання спеціальних поглинаючих матеріалів і фарб, принцип роботи яких полягає в тому, що падаюча електромагнітна енергія перетворюється в інші види енергії в самому матеріалі, який має складну фізичну і хімічну структуру. При цьому спостерігаються такі явища, як поглинання, розсіювання та дифракція електромагнітних хвиль. Рівномірне нанесення поглинаючого матеріалу приводить до зниження значення ефективної площі розсіювання на всьому діапазоні кутів опромінювання на величину, що залежить від товщини покриття. Відомо, що для того, щоб знизити дальність виявлення об'єкта радіолокаційною станцією в 10 разів, необхідно знизити значення її ЕПР приблизно в 10^4 разів (40 дБ). Для цього потрібно збільшувати товщину шару поглинаючого матеріалу, що в свою чергу приводить до збільшення масогабаритних характеристик об'єкта, або використовувати інші способи їх нанесення.

В літературі розглядається нанесення поглинаючих покриттів тільки на краї плоскої поверхні або тільки на частину поверхні. Показано, що часткове покриття поверхні суттєво впливає на діаграму зворотного розсіювання та забезпечує кращі характеристики радіолокаційного маскування, ніж рівномірне нанесення поглиначів.

Проведена оцінка можливості подальшого зниження радіолокаційної помітності об'єктів за рахунок методу нерівномірного нанесення поглинаючих покриттів спеціальної форми, виходячи з напрацювань в теорії фільтрації сигналів, яка дала можливість зробити наступні висновки:

- шляхом нерівномірного нанесення поглинаючого матеріалу можна досягти змін в поведінці діаграми зворотного розсіювання плоскої пластини. Ці зміни можуть суттєво вплинути на її радіолокаційну помітність. Причому як в сторону збільшення, так і навпаки. Вибір форми вікна дозволяє навіть при фіксованому об'ємі поглинаючого матеріалу суттєво знизити рівень бокових пелюстків при мінімальному розширенні основного;

- математично аналогічна задача розглядалася при фільтрації сигналів, де запропоновані методи керування боковими пелюстками за допомогою використання непрямокутних «вікон»;
- поставлена задача відрізняється від класичної віконно-вагової обробки сигналів, оскільки потребує врахування багатьох факторів, таких як товщина та вага шару поглинаючого матеріалу, його діелектрична, магнітна проникності та ін.

Котенко В.М., к.т.н., доцент
Лутченко В.І.
Нечай І.В.
ЖВІ

АНАЛІЗ ЕФЕКТУ АКУСТОЕЛЕКТРИЧНОГО ПЕРЕТВОРЕННЯ ДАТЧИКІВ ОХОРОННОЇ СИГНАЛІЗАЦІЇ

Головним завданням на об'єкті інформаційної діяльності є збереження інформації, яка підлягає захисту. Одним із технічних каналів витоку мовної інформації, що має місце на об'єктах інформаційної діяльності, є акустoeлектричний канал. Існуючі канали необхідно виявляти, аналізувати природу їх утворення та вживати заходів щодо їх усунення. Важливою складовою захисту інформації є саме активний захист інформації шляхом використання засобів захисту інформації.

Для захисту об'єктів інформаційної діяльності від несанкціонованого проникнення використовуються технічні засоби охорони, чутливі елементи яких мають відповідне функціональне призначення, характеристики та працюють за різними фізичними принципами. Чутливі елементи-датчики (руху, розбиття скла), функціонування яких ґрунтується на акустoeлектричному перетворенні, можуть бути причиною утворення технічних каналів витоку мовної інформації та її зняття за межами контрольованої зони через лінії електромережі.

Для дослідження рівнів наведеного електричного сигналу в лініях зв'язку датчиків системи охоронної сигналізації фірми TEXECOM та DSC залежно від частоти гармонічного сигналу в діапазоні частот мовного сигналу розроблена лабораторна установка, яка включає:

- джерело гармонічного сигналу змінної частоти;
- звукоізолювану камеру;
- акустичний випромінювач;
- досліджуваний датчик сигналізації.

Для оцінки рівня наведеного сигналу в шлейфі сигналізації використовувалися прилади частотного та часового аналізу.

Дослідження проведено для датчиків фірми TEXECOM Impaq Glass Break, Impaq E та фірми DSC LC-102-PIGBSS, LC-105DGB залежно від частоти гармонічного сигналу в діапазоні частот мовного сигналу.

Проведені дослідження показали, що використання вказаних датчиків в складі охоронних систем на об'єктах інформаційної діяльності є проблематичною через можливість несанкціонованого отримання інформації за рахунок ефекту акустoeлектричного перетворення. Отримання інформації можливе поза межами контрольованої зони. Причиною отримання мовної інформації є лінії електромережі, що виходять за межі контрольованої зони.

Проведені дослідження акустoeлектричного перетворення датчиків охоронної сигналізації є достатньо коректними. Для подальших наукових досліджень необхідно допрацювати лабораторну установку з метою виміру звукового тиску і рівня шумів та оцінки послівної розбірливості мови.

Кравчук О.І., к.т.н., с.н.с.
ВА, м. Одеса

ПРОТИДІЯ БОЙОВИЙ РОБОТОТЕХНІЦІ ПРОТИВНИКА: ПРОБЛЕМА АБО ВИКЛИК СУЧАСНОГО БОЮ (ОПЕРАЦІЇ)

Сучасна зброя – це високі технології та засоби ведення сучасного швидкоплинного бою, яка у країнах з розвинутим оборонно-промисловим комплексом давно стала реальністю. Одним з найбільш перспективних напрямів розвитку військової техніки є дистанційно керовані апарати (бойові роботи). Така техніка може літати, переміщатися по воді і під водою, а також їздити по землі, виконуючи різні завдання, від розвідки до завдання ударів. На даний час впровадження безпілотних (роботизованих) комплексів розглядається військовим керівництвом провідних країн як магістральний напрям розвитку засобів збройної боротьби. Підвищення рівня оснащення збройних сил роботизованими засобами повітряного та наземного базування в умовах сучасних мережецентричних війн забезпечує досягнення переваги над противником при одночасному скороченні чисельності військовослужбовців і техніки, а також дозволяє суттєво знизити втрати особового складу. Відносно невелика вартість робототехнічних

машин, порівняно з ефективністю їх застосування, надає противнику перевагу не лише в збереженні особового складу, а й у завданні значних втрат бойовій техніці противника, його матеріальним запасам, різним оборонним спорудам, складам, базам, арсеналам. Не слід виключати думку про те, що противник замість диверсантів може використати роботизовані машини, так звані «роботи-диверсанти», інтелект яких буде спрямований виключно на руйнацію об'єктів, знищення живої сили або засобів забезпечення і життєдіяльності.

Мета доповіді полягає в тому, щоб завчасно звернути увагу на необхідність створення ефективної системи протидії бойовим роботам противника як на полі бою, так і у власному тилу. Отже, в умовах збройної боротьби таким машинам необхідна відповідна чітко організована протидія. На даний час це серйозний виклик, який допоки не повною мірою усвідомлений військовими фахівцями. Проблема протидії бойовим роботам на полі бою є новою і глибоко не вивчалася (за попереднім аналізом, тільки частково).

Звичайне озброєння і методи боротьби з роботами навряд чи будуть ефективними, оскільки робот створюється таким чином, щоб протистояти цьому озброєнню. Малі габарити, безшумний рух, маскування на фоні місцевості складають певні труднощі для його виявлення і знищення, або припинення функціонування. Безумовно, тут необхідно проводити пошук нетривіальних способів і методів протидії. Функціонально протидія роботам пов'язана з виявленням його наявності на полі бою, оцінкою його загрози і обранням метода знищення або припинення функціонування. Система повинна забезпечити збір інформації, її обробку, визначення координат роботи, його розпізнавання, можливу загрозу, надання цілевказівки засобам знищення і контроль цих результатів.

Очевидним вважається те, що протидія бойовому функціонуванню роботизованих військово-технічних об'єктів противника вимагає набагато нижчий рівень зовнішньої або внутрішньої фізичної дії на нього в порівнянні з відомими способами його повного знищення.

Як висновок необхідно зазначити, що на першому місці постає питання розробки та вдосконалення методичного, алгоритмічного та апаратно-програмного забезпечення елементів системи боротьби з безпілотними (роботизованими) комплексами (системами) та відповідна протидія, зведена в певну систему.

Красник Я.В.

Заец Я.Г.

Богоцкий С.Н., к.т.н., с.н.с.

НАСВ

ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ СОЗДАНИЯ ОТДЕЛЬНОГО ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ ДЛЯ БОРЬБЫ С МАЛОРАЗМЕРНЫМИ БЕСПИЛОТНЫМИ ЛЕТАТЕЛЬНЫМИ АППАРАТАМИ

Анализ опыта проведения современных операций, тенденций развития вооруженных конфликтов свидетельствует о значительном повышении роли беспилотных летательных аппаратов (БПЛА). Они становятся важным элементом системы воздушной разведки, а в перспективе и огневого поражения. Прослеживается тенденция к значительному увеличению их количества различных типов в группировках войск и их масштабного применения, что создает потребность противодействия БПЛА противника, особенно в тактическом звене, где средства борьбы с БПЛА практически отсутствуют. Имеющимися сегодня на вооружении средствами обнаружения и активного поражения воздушных целей вести достаточно успешное поражение малоразмерных БПЛА в ходе их полета практически невозможно. Необходимы разработка и реализация системы специальных мероприятий по комплексному противодействию всем составляющим крайне эффективного вида вооружения, каковым является система (комплекс) применения малоразмерных БПЛА.

Результаты исследований показывают, что состоящие на вооружении зенитные ракетно-артиллерийские комплексы и системы войск ПВО сухопутных войск имеют ограниченные возможности по обнаружению и обстрелу воздушных целей типа среднеразмерный и малоразмерный БПЛА. Основными факторами, обусловившими сложность борьбы с таким классом целей, являются: небольшие габариты (размах крыла – 1,5–5,1 м, общая длина – 2,9–3,6 м), и как следствие, малая дальность визуального обнаружения (не более 1000 м); низкий уровень акустического шума (около 50 дБ на дальности 1000 м, что ниже порога чувствительности органов слуха); незначительные величины эффективной площади рассеяния (0,01–0,3 м²) и тепловой контрастности; достаточно широкий диапазон скорости полета (50–260 м/с); наличие возможностей для подавления и самостоятельного поражения средств ПВО; способность наводить на средства ПВО ударные самолеты, вертолеты и артиллерию;

возможность полёта на предельно малых высотах (до 200 м); способность совершать полет по криволинейным траекториям с перегрузкой в 3 единицы; нечувствительность к психическому воздействию огня средств ПВО.

Один из возможных путей решения проблемы – создание отдельных подразделений ПВО (мобильных комплексов противодействия (МКП) малоразмерным БПЛА) и их оснащение вооружением, обеспечивающим эффективное обнаружение и уничтожение аппаратов тактического назначения на высоте полета до 2000 м, в пределах зоны поражения радиусом 4000 м или блокирование их функционирования на дальности до 30 км.

МКП будет основным огневым тактическим подразделением ПВО. Он может быть отдельным подразделением ПВО группировки войск или входить в состав бригады (полка) Сухопутных войск. Кроме того возможно применение МКП для прикрытия важных объектов войск воздушной обороны и военно-морских сил (пункты управления, аэродромы, порты, базы, склады и т.п.) находящихся в пределах действия малоразмерных летательных аппаратов тактического назначения противника. Свои боевые задачи МКП может выполнять в единой системе ПВО соединения (группировки войск), участвуя в общевойсковом бою.

Красник Я.В.
Прокопенко В.В., к.т.н.
Мартыненко С.А.
НАСВ

РОЛЬ И МЕСТО БОРЬБЫ С МАЛОРАЗМЕРНЫМИ БЕСПИЛОТНЫМИ ЛЕТАТЕЛЬНЫМИ АППАРАТАМИ ПРОТИВНИКА В БОЕВЫХ ДЕЙСТВИЯХ ВОЙСК

Под боевыми действиями мы понимаем форму оперативного и боевого применения объединений и соединений вооруженных сил в рамках операции объединения более крупного масштаба или между операциями для решения нескольких последовательно возникающих задач (оперативных, оперативно-тактических и тактических).

Если борьба с беспилотными летательными аппаратами (БПЛА) оперативного и стратегического масштаба возможна с использованием возможностей существующей системы ПВО, то бурное развитие качественных и количественных показателей использования малоразмерных тактических БПЛА поля боя, низкие значения показателей эффективности их поражения зенитными средствами обуславливают необходимость разработки и проведения комплекса специальных мероприятий по организации их поражения активными средствами, а также проведения ряда мероприятий по противодействию системам разведки и огневого поражения, имеющимися на борту БПЛА.

Масштабы и значение этой специфической задачи предполагает ее выделение как составляющей части боевых действий группировки войск, прежде всего на тактическом, а также оперативно-тактическом и оперативном уровне.

Выполнение этой задачи предполагает наличие соответствующих сил и средств и использование форм и способов их применения.

Для успешного противостояния малоразмерным воздушным целям в рамках единой системы ПВО (по аналогии с подсистемами борьбы с низколетящими средствами воздушного нападения, элементами высокоточного оружия и т.п.) должна создаваться специальная подсистема борьбы с малоразмерными БПЛА. Естественно, эти подсистемы органично структурно и функционально находятся в составе единой системы ПВО войсковых формирований, а при необходимости целенаправленно выполняют задачи борьбы с малоразмерными БПЛА.

Она должна включать элементы систем разведки и оповещения, управления боевыми действиями, системы зенитно-ракетного и зенитно-артиллерийского огня, совокупность специализированных зенитных средств со своим ракетно-техническим обеспечением и др.

Эта подсистема должна обеспечить:

- своевременное оповещение зенитных формирований, других сил и средств о начале действий БПЛА, выдачу значений точных координат их полета, обмен разведывательной информацией между участниками борьбы с БПЛА;

- эффективное управление огнем зенитных формирований, выделенных для противодействия малоразмерным БПЛА, а также управление действиями других сил и средств, включенных в подсистему борьбы с БПЛА;

- поражение малоразмерных БПЛА зенитным огнем ЗРК, ЗАК, ПЗРК, ЗПРК в пределах имеющихся разведывательных и огневых возможностей;

- надежное подавление помехами каналов управления полетом БПЛА, передачи и обмена разведывательной информации и др.

Краснощоків О.Є.

Москаленко С.С.

Мельничук С.А.

Державне космічне агентство України

Національний центр управління та випробувань космічних засобів

Західний центр радіотехнічного спостереження

Центр контролю космічного простору

Мисливий С.О.

Національний центр управління та випробувань космічних засобів

КОСМІЧНІ СИСТЕМИ РОЗВІДКИ – ЕФЕКТИВНА ПРОТИДІЯ

Склалась ситуація, при якій немає заміни космічним засобам розвідки і зв'язку. Космос став інтегральною компонентою сучасного військового планування.

Космічні системи розвідки є одним з найважливіших елементів сучасного способу ведення війни. Кожна держава, що піклується про свою оборону, зобов'язана застосовувати такі засоби.

Разом з тим, в наявності подібних систем у різних країн намітився значний перекис. Це порушує військово-технічний паритет, який є основним гарантом миру. Для відновлення паритету необхідно оснащувати свою армію аналогічними національними космічними системами, що вимагає вкладення великих фінансових, технічних і часових ресурсів, яких в розпорядженні України, на жаль, немає. Тому маскуванню своїх військових об'єктів, маскуванню задумів та намірів, ретельне планування залучення технічних засобів з використанням інформації про іноземні космічні системи розвідки, зокрема країни-агресора, може виявитися практично єдиним прийнятним засобом.

Різноманітні засоби розвідки противника (радіотехнічні, оптичні, радіолокаційні, інфрачервоні, лазерні та ін.) висувають нові дуже складні вимоги до методів та засобів маскуванню військових об'єктів, техніки і озброєння. До цього слід додати розвиток різноманітних систем управління зброєю, що забезпечують самонаведення бомб, снарядів, ракет в намічені цілі.

Сучасне маскуванню повинно забезпечити необхідний ефект як від розвідки противника, так і від його систем управління зброєю. Для цього маскуванню повинно проводитися безперервно, комплексно, із застосуванням різних технічних засобів.

Відзначимо, що супутники оптико-електронної розвідки (ОЕР) призначені для візуального спостереження за наземними об'єктами. На борту таких супутників стоїть потужна оптична апаратура, яка дозволяє отримувати фотозображення та відеопотік високої якості. Активно використовують супутники радіолокаційної розвідки (РЛР), апаратура яких дозволяє вести розвідку за будь-яких погодних умов та має проникну здатність радіохвиль різних діапазонів частот в підповерхневі шари (наприклад, ґрунт, рослинний шар). За допомогою супутників радіотехнічної розвідки здійснюється викриття розташування, режимів роботи і характеристик випромінювання РЛС комплексів ППО, а також ведеться радіорозвідка систем управління і зв'язку.

Космічна розвідка, проведена за допомогою штучних супутників Землі, має можливість переглядати величезні простори в короткий час, а отриману інформацію негайно передавати на Землю.

Наявність інформації про час проходження і характеристик апаратури КА ОЕР дозволяє провести комплекс заходів із маскуванню секретних об'єктів, техніки і планування її передислокації.

Своєчасне оповіщення державних служб і структур про ведення РЛР дозволяє вжити заходів зі зниження ефективності використання противником КА даного типу.

Інформація про плани проходження КА РТР противника над заданими районами дозволяє забезпечити планування режимів роботи радіотехнічних засобів, засобів зв'язку, оповіщення, засобів радіоелектронної протидії ЗСУ.

На даний час інформація, яку надає Національна система контролю та аналізу космічної обстановки, не використовується належним чином в Збройних Силах України для вирішення питання протидії космічним системам розвідки країни-агресора.

Кузнцов О.Л., к.т.н., доцент

Карлов Д.В., к.т.н., с.н.с.

Ковальчук А.О., к.т.н., с.н.с.

Ясечко М.М., к.т.н.

ХУПС

МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ ГРАНИЧНОГО РОЗМІРУ АПЕРТУРИ СИНТЕЗОВАНОЇ АНТЕННОЇ РЕШІТКИ СИСТЕМИ РАДІОЛОКАЦІЙНОГО СПОСТЕРЕЖЕННЯ

Завдяки застосуванню у засобах повітряної розвідки РЛС з синтезованою апертурою, які здатні працювати в інтересах Сухопутних військ, стало можливим отримувати високоякісне радіолокаційне зображення наземних об'єктів, яке за детальністю порівнянне з аерофотознімком. Радіолокатори з

синтезованою апертурою дозволяють отримувати високе розділення за шляховою дальністю на великих відстанях. Це можливо за рахунок формування вузької діаграми спрямованості за допомогою штучно створеної антенної решітки (АР).

В атмосфері постійно виникають складні турбулентні процеси. Флуктуації тиску, температури та вологості в неоднорідностях тропосфери призводять до флуктуацій її показника заломлення. Внаслідок цього виникають флуктуації фази радіолокаційного радіосигналу, які можуть трактуватися як мультиплікативна завада.

Дослідження впливу неоднорідностей тропосфери на обмеження граничного розміру синтезованої антенної решітки внаслідок флуктуацій фронту хвилі прийнятого сигналу є актуальними і корисними з практичної точки зору.

В результаті проведених досліджень отримано результати численного оцінювання зниження розмірів синтезованої апертури в РЛС із фокусованою та РЛС із нефокусованою антенами при різному ступені впливу корельованих фазових флуктуацій. Показано, що при невеликих значеннях дисперсії фазових флуктуацій зменшення розмірів фокусованих антен складає лише одиниці відсотків. При значному впливі фазових флуктуацій зменшення розміру антен може досягати більш ніж 90%. В даних умовах зменшення розмірів нефокусованих антен може складати до 20% і цей ефект стає більш суттєвим при зменшенні кількості елементів АР, що пояснюється збільшенням викривлень фазового фронту хвилі при зростанні відстані між елементами антенної решітки.

Отримані результати свідчать про можливість суттєвого зниження ефективності повітряної розвідки наземних об'єктів внаслідок впливу випадкових неоднорідностей середовища поширення радіосигналу.

Куравська Н.М.
ХУПС

СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ЧАСТОТНО-РЕГУЛЬОВАНИМ ЕЛЕКТРОПРИВОДОМ РЛС

У Збройних Силах України для привода антен радіолокаційних станцій частіше за все використовують асинхронні електричні двигуни з короткозамкненим або з фазним ротором. Управління такими двигунами зводиться до здійснення пуску, регулювання частоти обертання й підтримання режиму роботи привода відповідно до вимог, які ставляться до привода під час пошуку або супроводження повітряних цілей. Серед перерахованих задач управління найбільш складною є задача регулювання частоти обертання. Такий висновок слідує з того, що кутова частота обертання ротора асинхронного двигуна визначається кутовою частотою обертання магнітного поля й ковзання.

Зміна кутової частоти обертання двигуна можливо шляхом зміни кутової частоти обертання магнітного поля й ковзанням.

Для зміни кутової частоти обертання двигуна частіше за все потрібно змінювати кутову частоту обертання магнітного поля, тобто змінювати частоту живлячої напруги. Цей спосіб може бути реалізований, якщо є джерело напруги зі змінною частотою. В якості такого джерела можливо використовувати синхронний генератор з регульованою частотою обертання або перетворювач частоти: електромашинний чи статичний.

Разом з тим при побудові системи управління електроприводом слід враховувати те, що момент асинхронного двигуна M залежить від частоти f живлячої напруги та її діючого значення U .

Відомо, що при зміні частоти живлячої напруги змінюється й величина моменту M . Це означає, що в процесі регулювання частоти електропривода для забезпечення заданої перенавантажувальної здатності двигуна необхідно одночасно зі змінною частоти змінювати й величину живлячої напруги відповідно з законом $M=f(U)$.

У доповіді обґрунтовується склад систем регулювання частоти обертання електропривода антен радіолокаційних станцій. Це система є двоканальною системою автоматичного управління, у якій в каналі регулювання частоти обертання необхідно забезпечувати пропорційне управління, змінюючи частоту живлячого струму, а в каналі управління величиною живлячої напруги слід враховувати можливі нелінійності, пов'язані зі змінною моменту опору, що є визначальним при значних вітрових навантаженнях, які діють на антену при несприятливих погодних умовах.

В якості основного типу регульованого асинхронного електропривода з двигунами з короткозамкненим ротором слід розглядати частотно-регульований електропривод, який дозволяє задовольнити вимоги як по діапазону, так і по точності регулювання частоти обертання й відпрацювати задані закони руху. Основними елементами частотно-регульованого електропривода є випрямляч, інвертор, асинхронний чи синхронний двигун та програмований мікроконтролер. Частотно-регульований електропривод може бути реалізований з інвертором струму або з інвертором напруги. Для стабілізації напруги на виході випрямляча та зменшення рівня вищих гармонік слід використовувати відповідні фільтри. В доповіді наводяться співвідношення, що визначають закон управління, й наводяться рекомендації щодо вибору складу елементів системи керування.

**РОЗРОБКА ПРОПОЗИЦІЙ ЩОДО ВИКОРИСТАННЯ ЗГОРТКОВИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ
ДЛЯ ОБРОБКИ ДАНИХ ПОВІТРЯНОЇ РОЗВІДКИ**

Як показав досвід ведення антитерористичної операції, до системи військової розвідки в першу чергу висуваються вимоги щодо достовірності, оперативності.

За різними даними, 50–65% усіх необхідних розвідувальних даних добувається за допомогою повітряної розвідки. В залежності від поставленого завдання, типу літального апарата, його розвідувального обладнання, інформації про об'єкти розвідки, яку необхідно отримати, засоби протидії противника, часу доби та метеорологічних умов застосовуються різні способи ведення повітряної розвідки. Основним способом ведення повітряної розвідки є застосування оптико-електронних засобів, встановлених на пілотованих та безпілотних літаках-розвідниках. Цей спосіб в залежності від встановленого обладнання забезпечує найбільш достовірність, оперативність та точність визначення місцезнаходження (координат) об'єктів (цілей), що розвідуються.

Застосування оптико-електронних засобів повітряної розвідки створює передумови для побудови перспективних автоматизованих комплексів повітряної розвідки. Перспективні автоматизовані комплекси повітряної розвідки та їх інтеграція в загальну систему військової розвідки дають можливість отримання оперативного доступу до даних аерокосмічної розвідки та їх обробки в режимі часу наближеного до реального.

В рамках досліджень, які проводяться в університеті, розглядаються методи та алгоритми отримання, обробки, зберігання та видачі споживачу даних оптико-електронної повітряної розвідки. Під час дослідження даного питання було проаналізовано передовий досвід провідних країн світу. Одним з варіантів перспективного автоматизованого комплексу повітряної розвідки є програмно-апаратний комплекс з застосуванням інтелектуальних інформаційних технологій. Для забезпечення вимоги по достовірності та оперативності необхідно впроваджувати передові методи обробки даних оптико-електронної повітряної розвідки. Пропонується для обробки (дешифрування) використовувати методи, побудовані на нейронних мережах, а саме на згорткових нейронних мережах.

Згорткові нейронні мережі за результатами випробувань ILSVRC 2015 – найкращий відомий апарат для автоматизованого виявлення та класифікації об'єктів на цифрових знімках. Їх різні за призначенням реалізації існують на операційних системах Linux Ubuntu, Android, Windows та інших, сумісних з мовами програмування CUDA, C++, Python, Lua, Torch7. Робота згорткових нейронних мереж вимагає виконання великої кількості операторів згортки вхідного зображення з картами ознак, в свою чергу це вимагає великих обчислювальних потужностей. Важливою властивістю нейронних мереж взагалі є можливість паралельного виконання операторів, що приводить до зменшення часу обробки вхідних даних. Щодо згорткових нейронних мереж найпоширенішою технологію паралельних обчислень є технологія CUDA на однойменній мові програмування на графічних процесорах NVIDIA. Корпорація NVIDIA здійснює розробку графічних процесорів для паралельних обчислень як для стаціонарних, так і для мобільних платформ. Наприклад, Jetson TK1 повноцінна мобільна платформа для паралельних обчислень та підключення периферійних пристроїв може використовуватися як елемент перспективного автоматизованого комплексу повітряної розвідки для автоматизованого дешифрування даних оптико-електронної повітряної розвідки в режимі часу, наближеного до реального.

Лящук О.І., к.ф.-м.н.
Карягін Є.В.
ГЦСК НЦУВКЗ ДКА України
Сащук І.М.
в/ч А1906
Дігол С.О.
ТОВ «ГОФЕР»

**МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ ГЕОФІЗИЧНОГО МОНІТОРИНГУ ДЛЯ
ВИКОНАННЯ ОБОРОННИХ ЗАДАЧ**

Геофізичні засоби у світі успішно використовуються для вирішення широкого спектра оборонних задач. Прикладом можуть служити комплекси звукометричної розвідки, системи виявлення вогневих точок, охоронні та розвідувально-сигналізаційні системи, засоби ураження на базі геофізичних датчиків. У Головному центрі спеціального контролю (ГЦСК) геофізичні системи застосовуються для моніторингу ядерних випробувань. Аналіз сучасних систем показує, що до їх складу входять різні набори датчиків, але сейсмічні та акустичні є основою майже всіх систем. Їх безумовна перевага у скритності, оскільки для виявлення застосовуються лише пасивні методи.

Системи дистанційного спостереження на базі розвідувально-сигналізаційних пристроїв можуть використовуватися для вирішення наступних завдань: підвищення ефективності ведення розвідки на полі бою; спостереження за районами, в яких можливе або очікується зосередження або переміщення військ противника; розвідка найбільш ймовірних маршрутів їх розгортання; визначення напрямків та інтенсивності переміщення; своєчасне оповіщення про пересування людей, наземної техніки і вертольотів; контроль за районами, де може здійснюватися висадка повітряних і морських десантів і форсування річок своїми силами; охорона місць дислокації своїх сил, мінних полів та інших загороджень, підходів до мостів та водними переправами; цілевказівка іншим силам і засобам розвідки або засобам ураження; забезпечення спільно з іншими засобами охорони військових і важливих цивільних об'єктів, а також охорона районів державних кордонів, ліній поділу протиборчих сил і нейтральних зон.

Авторами проводилася серія експериментів з метою визначення можливості застосування наявних у ГЦСК інфразвукових датчиків. За час проведення випробувань встановлено можливість реєстрації та локації пострілів артилерійської та стрілецької зброї різного калібру і вибухів снарядів та ракет. Окрім того, встановлена можливість одночасного виявлення з пострілами та вибухами переміщення авіації та бойової техніки та визначення напрямку їх руху. Проводилися випробування щодо застосування акустичних звукових сенсорів для локації пострілів стрілецької зброї. Алгоритми, що застосовані у випробуваних макетах, можуть бути практично без змін застосовані для сейсмічних систем. Підтвердженням тому є система інтелектуальних сейсмічних датчиків компанії «Гофер» (м. Одеса), що проходили випробування на базі ГЦСК. Система має змогу виявляти рухомі цілі та відстежувати їх траєкторію у реальному масштабі часу.

Одночасне використання декількох типів геофізичних датчиків у складі системи, обладнаної засобами збору, обробки та аналізу інформації, підвищує її універсальність щодо виконуваних задач, надійність та завадостійкість. Сучасна елементна база дозволяє створювати малогабаритні, неенергоємні пристрої з прийнятними технічними характеристиками за адекватною вартістю. В таких системах на перше місце виходить програмно-алгоритмічне забезпечення, яке по суті визначає їх життєздатність.

Манько О.В., к.т.н., с.н.с.
Черкес О.П.
ЖВІ

ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ. ПЕРСПЕКТИВНІ РІШЕННЯ

Тактика дій противника у сучасних військових конфліктах характеризується підвищеною маневреністю підрозділів, швидкою зміною вогневих позицій. А тому роль та місце здійснення розвідки набуває особливого значення при плануванні та проведенні військових операцій. Досвід бойових дій у зоні проведення Антитерористичних операцій показав доцільність застосування безпілотних літальних апаратів (БПЛА) для розвідки небезпечних ділянок на маршруті руху, розвідки цілей на місцевості, корегування вогню артилерії та авіації, моніторинг наших позицій і ступінь їх маскування або демаскування. Разом з тим використання БПЛА для цих завдань, виявило проблеми, пов'язані з обмеженим часом знаходження апарата в районі спостереження цілей, що визначається енергозапасом літального апарата. Тому постає наукове завдання, яке полягає у підвищенні ефективності використання БПЛА.

У доповіді проводиться аналіз експлуатації силових установок, які використовуються для БПЛА. Двигуни внутрішнього згорання мають широке застосування, так як забезпечують задані технічні характеристики польоту, економічність, простоту обслуговування. Але слід зазначити, що даний тип двигунів має ряд демаскуючих ознак – в акустичному та інфрачервоному діапазоні. Проведені дослідження показують, що застосування хімічних джерел струму (ХДС) – акумуляторів для енергозатратних апаратів гелікоптерного типу, є перспективним напрямом досліджень, що дозволяє виконувати тривалий моніторинг об'єкта на визначеній висоті в безпосередній близькості від нього. Це можливо здійснювати за умови чергування декількох БПЛА, що обумовлює необхідність здійснення заміни джерел струму та їх підзарядки для подальшого використання.

У доповіді пропонується підхід до вибору ХДС для БПЛА з врахуванням електричних (питома ємність, струм розряду) та експлуатаційних характеристик (діапазон робочих температур, швидкість заряду, кількість зарядно-розрядних циклів). Приводиться порівняльний аналіз нікель-кадмієвих, нікель-металогібридних талітій-полімерних джерел струму. Для забезпечення безперервності або збільшення часу проведення розвідки виникає необхідність використання зарядних станцій в польових умовах, що вимагає визначити спосіб передачі енергії (контактний, безконтактний), спосіб доставки апарата та під'єднання. Доцільно провести дослідження з використанням модульних систем конструкцій, що дозволить оперативно проводити заряд (заміну) акумуляторних батарей. У доповіді розглянуті два підходи до побудови зарядних станцій. До системи підзарядки безконтактного типу відноситься посадка на спеціальні сервісні платформи, на яких відбувається заміна джерел живлення або їх підзарядка. Використання безконтактних модульних платформ можливо реалізувати на базі зв'язаних магнітним

потоком резонансних контурів. Недоліком такої системи буде низький ККД за рахунок втрат, в залежності від потужності 30...60%, але при цьому їх можливо використовувати в різних кліматичних умовах, незалежно від стану її поверхні, при цьому не потрібно забезпечувати точне розташування апарата.

Контактні платформи мають високий ККД, але вимагають забезпечення щільного контакту між апаратом і зарядним пристроєм. Для збільшення площі контакту між електродами необхідно провести аналіз та дослідження форми, геометричних розмірів, та схеми розташування електродів на платформі. Більша площа контакту дозволить збільшувати зарядні струми.

Таким чином, постає актуальна науково-практична задача, що полягає у визначенні оптимальних шляхів підвищення ефективності використання джерел живлення БПЛА.

Мартинюк О.Р.
НУОУ

ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ АУТОНОМНОГО УПРАВЛІННЯ В ГРУПІ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ НА ОСНОВІ МЕРЕЖЕВИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Застосування великих груп БпЛА передбачається в концепції мережецентричних воєн, де основним із принципів є формування локального угруповання для вирішення конкретного завдання.

Функціонування групи БпЛА передбачається в єдиному інформаційному просторі з загальним контролем через Єдину автоматизовану систему управління Збройними Силами.

Однчасне застосування декількох БпЛА вимагає координованої праці такої ж кількості операторів-пілотів, які здійснюють взаємодію щодо виконання загального завдання та забезпечення безпеки польотів. При збільшенні кількості БпЛА в групі ефективність зростає до моменту нестачі операторів або зниження ефективності взаємодії між ними.

Подальше нарощування кількості БпЛА, що одночасно можуть перебувати у повітрі, можливе при самоорганізації групи БпЛА як з метою виконання групових завдань так і для забезпечення безпеки польотів.

Автономність групи полягає в самостійному вирішенні поставленої з наземного пункту управління задачі. Ступінь автономності групи визначається кількістю втручань в процес виконання завдання оператором НПУ і є одним з показників ефективності управління..

Автономне управління в групі передбачає самостійне планування: декомпозицію групової (тактичної, оперативної) задачі на завдання окремим БпЛА, призначення виконавців, побудову необхідної топології їх мережі, розподіл ресурсів, синхронізацію дій окремих виконавців, оцінку виконання загального завдання та звітування про ступінь його виконання.

Матала І.В.
Сальник Ю.П., к.т.н., с.н.с.
НАСВ

ЗАСАДИ БОРОТЬБИ З МАЛОРОЗМІРНИМИ БЕЗПЛОТНИМИ ЛІТАЛЬНИМИ АПАРАТАМИ ПРОТИВНИКА

Організація протидії малорозмірним безпілотним літальним апаратам противника, які постійно ведуть розвідку в місцях дислокування з'єднань та військових частин (арсеналів, баз, складів тощо), передають розвідувальну інформацію (зображення місцевості) в режимі реального часу або використовують інші способи знімання, запису, накопичення та передачі інформації на наземний пункт керування, а також застосовується для вчинення терористичних актів на військових і об'єктах інфраструктури, потребує кардинальних змін. Актуальним напрямом для розв'язання цієї нагальної проблеми є створення та застосування у складі єдиної системи ППО Сухопутних військ України інтегрованої ешелонованої системи протидії безпілотним авіаційним комплексам противника, яка повинна включати сили та засоби їх виявлення, ідентифікації, супроводження, придушення (боротьби) та ураження, з метою порушення їх функціонування, знищення та перешкоджання виконанню ними завдань.

Виходячи з досвіду боротьби із малорозмірними БПЛА в ході проведення АТО очевидно, що боротьба з ними за допомогою наявних засобів ППО або стрілецької зброї є малоефективна.

Найбільш ефективним способом боротьби з малорозмірними БПЛА є «глушилки», яких немає на озброєнні ЗС України, але які є на озброєнні і активно застосовує РФ проти українських БПЛА. Для зменшення впливу та виключення випадків проникання малорозмірних БПЛА противника з метою вчинення терористичних актів проти об'єктів інфраструктури ЗС України необхідно:

організувати цілодобове спостереження та оповіщення про появу БПЛА, зокрема малорозмірних;
призначати чергові вогневі засоби для ураження БПЛА: на висотах до 400 м – зосереджений вогонь зі стрілецької зброї; на висотах до 1500 м – вогонь з ЗУ-23-2;

на ймовірних маршрутах прольоту БПЛА організувати засідки із обслуг ЗУ-23-2, при цьому решта особового складу не повинна реагувати на появу БПЛА, тому що робоча висота БПЛА складає приблизно 400-800 м, а з виявленням оператором БПЛА в онлайн-режимі підготовку особового складу до обстрілу або висування розрахунку ЗУ-23-2 він піднімає БПЛА на недоступну для ураження висоту до 3000 м.

Враховуючи зазначене, доцільно обладнати приховані (замасковані) від візуального спостереження позиції ЗУ-23-2, які будуть знаходитися в черговому режимі (обслуга на позиції) з метою завдання негайного ураження.

Також доцільно провести дослідження можливості застосування використання зенітної артилерії – 57-мм зенітної автоматичної гармати С-60, дальність ураження БПЛА по висоті складає більше 8 000 м.

Таким чином, пошук та застосування командирами частин ефективних технічних і організаційних заходів протидії диверсіям з використанням малорозмірних безпілотних літальних апаратів, комплексна протидія їм дозволить знизити результативність малорозмірних БПЛА противника на території нашої держави, зменшити бойові втрати у живій силі та техніці ЗС України.

Меланченко О.Г., к.т.н.

Сінча О.О.

ДП КБ «Південне» ім. М.К. Янгеля

АВТОНОМНЕ РОЗПОДІЛЕННЯ ЗАДАЧ СПОСТЕРЕЖЕННЯ ПОМІЖ БПЛА У СКЛАДІ РОЗВІДУВАЛЬНО-ІНФОРМАЦІЙНОГО КОМПЛЕКСУ

Для підвищення ефективності ведення бойових дій військовими підрозділами необхідне покращення їх інформаційного забезпечення, одним з шляхів для чого є використання розвідувально-інформаційних комплексів на базі малих БПЛА. Розповсюдженій структурі організації зазначених комплексів «один БПЛА – одна базова станція» властивий цілий ряд недоліків: необхідність підтримувати зв'язок між станцією та літальним апаратом, що може демаскувати станцію, неможливість реалізувати безперервне спостереження за об'єктом, ймовірність невиконання цільових задач, обумовлена використанням одного літального апарата, тощо. Зазначені недоліки можуть бути усунуті у випадку використання групи БПЛА, в якій реалізовано інформаційний обмін поміж літальними апаратами, що мають можливість самостійно приймати рішення стосовно виконання цільових задач на основі отриманих даних. Для зменшення ризику при виконанні цільових задач зазначений комплекс повинен відповідати умовам максимальної автономності, тобто виконувати задачу при мінімально можливому інформаційному обміні з базовою станцією. В зв'язку з тим, що оперативна обстановка в районі бойових дій динамічно змінюється (наприклад, БПЛА можуть бути уражені, можуть бути отримані нові дані стосовно об'єктів спостереження тощо), є актуальною задача автономного розподілення цільових задач поміж літальними апаратами. Запропоновано метод пакетного розподілення задач поміж БПЛА комплексу, об'єднаних в неорієнтовану інформаційну сітку. Запропонований метод відповідає наступним обмеженням: кожна задача може бути призначена не більше ніж одному БПЛА, розподілення завершиться, коли кожному БПЛА буде призначено максимально можливе число задач, або усі задачі будуть розподілені поміж БПЛА. Ефективність місії визначається за допомогою глобальної цільової функції, яка є сумою локальних показників ефективності, кожен з яких є функцією оцінки усіх задач, призначених конкретному БПЛА і може бути інтерпретований як ефект, що залежить від маршруту конкретного БПЛА, кількості відзнятих об'єктів, та цінності інформації стосовно конкретного об'єкта для споживача, що зменшується протягом часу. В такій постановці розподілення задач спостереження поміж БПЛА відноситься до класу задач цілочисельного програмування. Запропонований метод розв'язання означеної задачі, на відміну від відомих підходів, які передбачають формування пакетів задач з наступним проведенням аукціонів з визначення пакета-переможця, передбачає проведення аукціонів на рівні окремих задач до включення їх в пакет і реалізується у вигляді двоетапного процесу: формування єдиного пакету задач на першому етапі за принципом аукціону та розв'язання конфліктів на наступному етапі за принципом консенсусу. При цьому консенсус досягається відносно оцінки задачі конкретним БПЛА, а не відносно інформації стосовно обстановки. В запропонованому методі також враховується послідовність включення задач в пакет кожного БПЛА, що може бути корисно у випадку, коли знаходження окремих об'єктів (наприклад, транспортно-заряджаючих машин) може дати інформацію стосовно знаходження інших об'єктів (батареї РСЗВ), що знижує ефект від їх безпосереднього знаходження. Результати моделювання показали, що метод забезпечує хорошу збіжність та отримання прийнятного результату за фіксований час, що дозволяє економічно витратити обчислювальні ресурси бортового комп'ютера БПЛА і робить його прийнятним для автономного застосування.

СУЧАСНИЙ СТАН ЗАСОБІВ ЗВУКОВОЇ РОЗВІДКИ ТА ПОГЛЯДИ НА ЇХ МОДЕРНІЗАЦІЮ

Досвід бойового застосування артилерійських підрозділів під час проведення Антитерористичної операції на Сході України показав, що ефективність застосування артилерійських підрозділів значною мірою залежить від цілого ряду чинників, до яких можна з упевненістю віднести ведення артилерійської розвідки. Сучасні звукометричні комплекси мають цілий ряд переваг над іншими засобами артилерійської розвідки, вони найбільш оперативно дозволяють визначити координати позиції артилерії противника, до того ж зазначені комплекси є абсолютно пасивними, що значно ускладнює їх виявлення і подальше знищення противником. Закордонні звукометричні комплекси забезпечують максимальну дальність виявлення позицій стріляючої артилерії до 56 км, з точністю 50–100 м, у той час як вітчизняні звукометричні комплекси забезпечують дальність виявлення позицій стріляючої артилерії до 20 км, мінометів – 8 км. На озброєнні підрозділів артилерійської розвідки, що входять до складу артилерійських частин та підрозділів Збройних Сил України, перебувають автоматизовані звукометричні комплекси АЗК-7, які розроблені СКБ «Молнія» (м. Одеса) ще в середині 1980-х років. Сучасний стан зазначених комплексів дозволяє стверджувати, що на сьогодні наявні комплекси потребують негайної модернізації та дооснащення.

Авторами за досвідом відновлення наявних комплексів АЗК-7 підприємствами оборонно-промислового комплексу в сучасних умовах ведення бойових дій на сході України досліджуються шляхи щодо модернізації та дооснащення зазначених комплексів.

Так до першочергових завдань щодо модернізації комплексів АЗК-7 слід віднести:

- заміну ЦОМ 1В57-12 «Аргон-1» ЕОМ сучасного покоління з програмно-математичним забезпеченням, яке забезпечить вирішення основних звукометричних задач та додаткових задач щодо ведення розвідки артилерії противника тощо;

- оснащення машин комплексу сучасною апаратурою наземної навігації і орієнтування, апаратурою користувачів супутникових навігаційних систем та апаратурою обробки навігаційної інформації. Щоб забезпечити швидку та точну топогеодезичну прив'язку акустичних баз, безперервне визначення поточних прямокутних і географічних координат машин комплексу, визначення швидкості руху, пройденого машиною шляху тощо;

- оснащення машин комплексом сучасних цифрових засобів зв'язку та передачі даних, що забезпечить одночасну передачу даних і роботу як відкритого, так і засекреченого проводового та радіозв'язку, а за потреби, забезпечить можливість зміни конфігурації роботи радіостанцій без припинення їх функціонування тощо;

- заміну десантного метеорологічного комплекту ДМК сучасною автоматизованою метеорологічною станцією, з можливістю передачі і введення даних до ЕОМ у режимі, наближеному до реального;

- заміну наявних бензинових агрегатів АБ-1-230-В сучасними електричними агрегатами з підвищеною шумоізоляцією.

Таким чином, виконання першочергових завдань щодо модернізації зазначених комплексів дозволить зменшити час топогеодезичної прив'язки комплексу та час обробки розвідувальних даних і, як наслідок, забезпечить своєчасне та захищене отримання розвідувальних даних користувачами.

Мельниченко В.С., к.військ.н., доцент
Резнік Д.В.
НУОУ

ЩОДО БОРотьБИ З МАЛОРОЗМІРНИМИ БПЛА

Активне ураження малорозмірних БПЛА зенітними засобами, що є на озброєнні, можливо лише з великими обмеженнями щодо виявлення та обстрілу міні-БПЛА з ЕВП не менш ніж 0,01 м². Ефективна бойова робота по цілях з меншим ЕВП сучасними зенітними комплексами практично неможлива.

Для надійного ураження мікро- та нано БПЛА зенітним вогнем потрібні розробка та конструювання спеціалізованих систем зенітної зброї, навіть основаних на нових фізичних принципах (лазерне, електромагнітне тощо).

Розробка таких нових систем озброєння є необхідною та повинна бути задачею ближньої перспективи.

На даний час для протидії БПЛА потрібен бути проведений комплекс організаційних заходів.

До таких заходів організаційного характеру, що потрібно проводити у військах, слід віднести:

використання різних способів маскуванню важливих військових об'єктів;

використання димів та аерозолів, що маскують;

- створення системи удаваних військових об'єктів;
- вміле використання військовими з'єднаннями, частинами та підрозділами захисних властивостей місцевості;
- обмеження або заборона використання безпроводового зв'язку та мобільних телефонів, а також активних GPS-пристроїв;
- нанесення на дахи будівель та автотранспорту частки дзеркального матеріалу для завдання завади оптичних пристроїв БПЛА тощо.

Микийчук М.М., д.т.н., доцент
Яцук В.О., д.т.н., професор
Гоц Н.Є., д.т.н., доцент
НУЛП
Яковлев М.Ю., д.т.н., с.н.с.
НАСВ

КОМПЛЕКСНА СИСТЕМА ВИЯВЛЕННЯ ПОРУШЕНЬ ДЕРЖАВНОГО КОРДОНУ З ОПТИМАЛЬНИМ ВИБОРОМ СТРУКТУРИ

В сучасних політичних умовах як для України, так і для Європейського Союзу, гостро постало питання охорони державних кордонів. Несанкціонований перетин кордонів як окремими особами, так і технічними засобами спричинює гібридні конфлікти та можливість терористичних атак. Тому розроблення сучасної технічної системи виявлення і запобігання порушень державного кордону є актуальним. Проведений огляд існуючих систем показав такі їх основні недоліки: призначені для охорони від правопорушників в мирних умовах; базуються на засобах одного або двох видів, що звужує можливості виявлення порушень; призначені в основному для сприятливих погодних умов, зокрема за відсутності туману та диму; зазвичай встановлюються на місцевості з рівномірним рельєфом, за відсутності великих перепадів висот, заболоченості, водяних перешкод тощо. Оскільки клімат України значно відрізняється за територією, порою року та місцевими погодними умовами, а також з огляду на розширення видів порушень кордону людьми та технічними засобами, вважаємо доцільним розроблення комплексної системи охорони Державного кордону з оптимальним вибором засобів виявлення порушень в залежності від вищеписаних факторів.

У доповіді запропонована структура комплексної системи виявлення порушень Державного кордону. Основними структурними елементами цієї системи є:

- інженерно-фортифікаційна система (вздовж кордону захисні інженерні споруди, паркани, протитанкові рови тощо). Має великий термін служби, може гнучко пристосовуватись до особливостей місцевого рельєфу, не потребує блоків енергоживлення. Однак потребує значних коштів та працемістка в облаштуванні, особливо в лісистій, гірській, заболоченій, заводненій місцевостях;
- системи спостереження у видимому діапазоні спектра зазвичай потребують стаціонарних пристроїв для встановлення блоків електроживлення, систем опрацювання, зберігання та передавання відеоінформації, систем сканування відеокамер;
- інфрачервоні системи охорони периметра, що можуть встановлюватись вздовж кордону, є стаціонарними і потребують відносно потужного електроживлення;
- системи сейсмостереження використовуються для реєстрації можливих порушень кордону бронетанковою технікою і застосовуються на ділянках найімовірнішого порушення кордону;
- ультразвукові системи спостереження потребують стаціонарних пристроїв для встановлення блоків електроживлення, систем опрацювання, зберігання та передавання аудіо інформації, систем сканування випромінювачів та приймачів;
- радіолокаційні системи спостереження потребують стаціонарних пристроїв для встановлення блоків електроживлення, систем опрацювання, зберігання та передавання радіоінформації, систем сканування випромінювачів та приймачів;
- системи спостереження в інфрачервоному діапазоні спектра потребують стаціонарних пристроїв для встановлення блоків електроживлення, систем опрацювання, зберігання та передавання відеоінформації, систем сканування випромінювачів та приймачів.

Формування запропонованої комплексної системи на базі розглянутих елементів надаватиме змогу контролювати безпечність Державного кордону з оптимальним вибором елементів в залежності від рівня можливої небезпеки, несприятливих погодних умов, особливостей місцевого рельєфу та економічних можливостей.

Москаленко С.С.
Краснощоків О.Є.
Мельничук С.А.

Державне космічне агентство України
Національний центр управління та випробувань космічних засобів
Західний центр радіотехнічного спостереження
Центр контролю космічного простору

ІНФОРМАЦІЙНА ПРОТИДІЯ ІНОЗЕМНИМ КОСМІЧНИМ СИСТЕМАМ РОЗВІДКИ

Одним з сучасних шляхів підвищення ефективності застосування підрозділів Збройних Сил України та інших військових формувань України, особливо в умовах «гібридної війни», повинна бути інформаційна протидія іноземним космічним системам розвідки, зокрема космічним системам розвідки країни-агресора – Російської Федерації (РФ).

Протидія іноземним космічним системам розвідки може здійснюватись за допомогою наступної інформації:

- результатів аналізу оцінки стану орбітальних угруповань розвідувальних космічних апаратів (КА) та їх зон зацікавленості над будь-якою територією Земної кулі;
- інформації про траси прольотів розвідувальних КА та смуг огляду їх бортової апаратури над визначеними районами України та прикордонними областями РФ;
- інформації щодо так званих «вікон неспостереженості», часових інтервалів, коли всі розвідувальні КА як з боку противника, так і з боку союзників, не мають можливості ведення розвідки над визначеними територіями (районами).

На даний час таку інформацію може надавати створена в Україні Система контролю та аналізу космічної обстановки (СКАКО).

В цілому використання інформації СКАКО в інтересах Збройних Сил України та інших військових формувань України дозволить зменшити ефективність ведення космічної розвідки противником та дозволить ЗС України завчасно виконувати заходи, які пов'язані з маскуванням, таємним пересуванням, і, найголовніше, своєю активністю не видавати свої наміри противнику.

Тому, застосування інформації, яку може надавати Система контролю та аналізу космічної обстановки, в інтересах Збройних сил України набуває значимості та актуальності.

Наприклад, в збройних силах США та НАТО, інформація про поточний стан космічної обстановки використовується при плануванні та проведенні спільних військових операцій, а космічний сегмент є невід'ємною складовою їх сучасних збройних сил. Як результат, інформація щодо космічної обстановки доводиться до окремого солдата!

На даний час проводиться активний пошук та встановлення контактів з потенційними споживачами інформації СКАКО, в тому числі і в ЗС України та інших військових формуваннях, з метою організації ефективної інформаційної взаємодії.

Очікуваним результатом інформаційної взаємодії СКАКО із ЗС України та іншими військовими формуваннями є використання інформації на рівні Генерального штабу ЗСУ, штабів видів ЗСУ, інших військових формувань при плануванні спеціальних військових операцій та доведення цієї інформації до кінцевих споживачів рівня штабів окремих підрозділів.

Опанасюк І.І., к.т.н., с.н.с.
Сальник Ю.П., к.т.н., с.н.с.
НАСВ
Коробчинський М.В., д.т.н., с.н.с.
ВДА
Пащук Ю.М.
Глобал лінгвіст солюшен

ПРИЗНАЧЕННЯ ТА ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ТАКТИЧНИХ БЕЗПІЛОТНИХ Авіаційних комплексів поля бою

З метою реалізації у Сухопутних військах України концепції ведення бойових дій в єдиному інформаційному просторі та інтеграції перспективних тактичних безпілотних авіаційних комплексів поля бою в інтегровану систему розвідки Сухопутних військ та міжвидову розвідувально-ударну систему пропонується:

1. Програму впровадження концепції інтеграції сил та засобів розвідки у Сухопутних військах України вважати однією з найбільш пріоритетних.

2. Оснащення Сухопутних військ України тактичними безпілотними авіаційними комплексами поля бою слід розглядати як важливий компонент функціонування інтегрованої системи розвідки, де циркулює та аналізується інформація, що отримується з різних джерел, у т. ч. і за допомогою зазначених комплексів.

3. З метою інтеграції міні-БпАК з іншими силами та засобами розвідки у рамках ІСР необхідно забезпечити:

застосування стандартизованих захищених ліній зв'язку та обміну даними «платформа-наземна станція» на рівні наземних пунктів обробки та передачі даних;

суворе дотримання визначених форматів обміну та передачі даних у мережі ІСР та єдиного інформаційно-комунікаційного простору Збройних Сил.

4. Так як ІСР по своїй суті є не стільки фізичною системою, як добре організованим, чітко скоординованим застосуванням сил та засобів розвідки, то застосування міні-БпАК має здійснюватися згідно з визначеними протоколами та процедурами.

5. Організувати дослідження процесів прийому та обробки розвідувальної інформації від міні-БпАК, її оперативного доведення до командирів, штабів та інших користувачів у рамках існуючої та перспективної системи розвідки на підставі вивчення та узагальнення досвіду застосування міні-БпАК в локальних війнах і збройних конфліктах за останні 25 років, у т. ч. у збройному конфлікті України з Російською Федерацією.

6. Здійснити вивчення відповідної нормативної бази передових країн світу, у т. ч. держав-членів НАТО, що стосується організації процесів прийому та обробки розвідувальної інформації від міні-БпАК, її оперативного доведення до командирів, штабів та інших користувачів. При необхідності внести пропозиції щодо змін та доповнень у відповідні нормативні документи ЗС України.

7. У рамках інтегрованої системи розвідки Сухопутних військ створити на базі вітчизняних програмних продуктів автоматизовану підсистему постановки розвідувальних завдань, збору інформації, її аналізу та поширення із забезпеченням розподіленого доступу користувачів до ресурсів системи та її баз даних.

Осипов Ю.М., к.т.н., доцент
Орлов С.В., к.т.н., с.н.с.
ХУВС

СТАРТ УНИФИЦИРОВАННЫХ ОКОЛОЗВУКОВЫХ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Унифицированные беспилотные летательные аппараты (БПЛА) должны быть пригодны для запуска с наземных пусковых установок (ПУ) и с авиационных носителей. В докладе рассматриваются БПЛА типа ADM-160 MALD со стартовыми массами от 50 кг до 250 кг, способные совершать крейсерский полет на высотах до 10 км с числами Маха 0,7-0,9.

Пуск таких БПЛА с самолётов не создаёт проблем благодаря высокой скорости полёта носителя.

Наземный старт БПЛА с околозвуковой скоростью крейсерского полета может быть осуществлён с помощью ускорителя, который должен обеспечить необходимую начальную скорость полета (с числом Маха не менее 0,35). Расчётная масса ускорителя составляет примерно 10% массы БПЛА.

Старт БПЛА с вертолёта имеет особенности, обусловленные небольшой высотой и сравнительно малой скоростью полёта носителя. Предполагается, что сброс БПЛА с вертолёта происходит на высоте 3 км при скорости полёта 70 м/с (примерно 250 км/час). После сброса с вертолёта происходит значительная потеря высоты полёта БПЛА вследствие малой начальной скорости. Запуск БПЛА с вертолёта возможен без ускорителя при достаточно большой максимальной тяге двигателя БПЛА.

Определены характеристики стартовых участков траектории полёта при запуске БПЛА с наземных пусковых установок и с вертолета. Показано, что унифицированные БПЛА с разными типами старта могут иметь приемлемые дальность, продолжительность стартовых участков траектории и затраты топлива до достижения заданных параметров крейсерского полёта при достаточно большом отношении максимальной тяги двигателя к его маршевой тяге, например, 1,5.

Пашковський В.В., к.т.н., с.н.с.
НАСВ

ЗАГАЛЬНІ ТАКТИКО-ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ ДО РОЗРОБКИ ПЕРСПЕКТИВНИХ ЗРАЗКІВ БОЙОВИХ РОЗВІДУВАЛЬНИХ МАШИН

Сучасна воєнно-політична обстановка у світі характеризується підвищеним рівнем регіональної конфліктності, загостренням небезпеки виникнення локальних війн та збройних конфліктів. Зміни характеру ведення збройної боротьби, які в першу чергу визначають вимоги до перспективних систем (комплексів), зразків ОВТ, зумовлюють необхідність оснащення частин і підрозділів СВ зразками БРМ з покращеними тактико-технічними характеристиками.

Інтерес військових фахівців іноземних держав щодо подальшої розробки та модернізації БРМ повністю зумовлений насамперед можливістю зазначеної техніки ефективно застосовуватися в умовах

сучасних збройних конфліктів, миротворчих операцій, а також при виконанні завдань за призначенням (у ході розвідувальних, диверсійних і пошуково-рятувальних операцій) як на своїй території, так і на території, зайнятій противником.

В доповіді визначені завдання, що повинні вирішуватись бойовою розвідувальною машиною модульної побудови, яка буде застосовуватись для ведення військової розвідки в інтересах механізованої, танкової, аеромобільної (повітрянодесантної) бригади (батальйону), підрозділів військової розвідки та Сил спеціальних операцій для забезпечення оперативного збору, автоматизованої обробки та доведення розвідувальної інформації у масштабі часу, близькому до реального, до посадових осіб пунктів управління ланки «батальйон – бригада» в умовах вогневої протидії противника, складної радіоелектронної обстановки. Зазначені ТТВ і склад базового модуля та модуля захисту виходячи з завдань підрозділів Сухопутних військ ЗС України.

Для розробки перспективного зразка пропонується ТТВ до засобів розвідки, системи навігації та засобів зв'язку залишити без змін, тобто такими, як в модернізованій БРМ-1К. На першому етапі звернути прискіпливу увагу та максимально деталізовано обґрунтувати побудову (складові частини) та ТТХ базового модуля та модуля захисту.

Для ефективного захисту БРМ необхідно комплексувати різні його види: пасивний і активний. Пасивний захист БРМ повинен включати: основне бронювання, додаткове бронювання, систему пожежогасіння, систему електромагнітного захисту, фільтровентиляційну установку (ФВУ). Основне бронювання БРМ має забезпечувати захист від 12,7-мм бронебійних куль, осколків снарядів та може бути здійснено шляхом використання: гомогенної катаної броні; високоміцної сталевий броні; багатошарової (композитної) броні.

Перспективні БРМ повинні розглядатись як ключовий (на тактичному рівні) елемент об'єднаної системи розвідки. Метою цієї системи повинна бути інформаційна перевага над противником завдяки впровадження потужних інформаційно-комунаційних мереж, вдосконалення тактико-технічних процедур та протоколів розвідувального циклу, застосування найсучасніших технічних засобів розвідки. Обґрунтовано загальні ТТВ до перспективної БРМ, дотримуючись наступної основної лінії, що модулі розвідки, зв'язку та навігації продовжать своє функціонування після їх встановлення до модернізованої БРМ в перспективному зразку БРМ, що надасть можливість отримати досвід екіпажам БРМ та досконало вивчити апаратуру, до якої планується внести мінімальні зміни.

Пашковський В.В., к.т.н., с.н.с.
НАСВ

ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМИ МОДЕРНІЗАЦІЇ РОЗВІДУВАЛЬНО-СИГНАЛІЗАЦІЙНОЇ АПАРАТУРИ

Системи розвідувально-сигналізаційних приладів – ефективні засоби ведення розвідки та контррозвідки, що в більшості випадків задовольняють сучасним вимогам та мають великі перспективи на розвиток та застосування в майбутньому. При необхідності швидкого створення системи охорони тимчасових споруд (об'єктів) і мобільних об'єктів в Сухопутних військах провідних країн світу широко використовуються розвідувально-сигналізаційні системи. В даний час для виконання цих завдань використовуються наступні системи – REMBASS, IREMBASS, REMBASS-2, MSDS-EMIDS, TRESS, PEWS, PEWS-2, PSID, MPNSS, Remote Sentry, PERSID-4A.

Висока ефективність використання РСА підтверджується всіма збройними конфліктами, починаючи з війни у В'єтнамі, особливим значенням відзначається в локальних конфліктах малої інтенсивності та під час миротворчих операцій, тому спеціалістами провідних країн світу безупинно ведеться удосконалення (модернізація) існуючих та розробка нових систем на базі розвідувально-сигналізаційних приладів. Аналізуючи стан розвідувально-сигналізаційних приладів та відповідні зразки провідних армій світу, що стоять на озброєнні підрозділів та військових частин Збройних Сил України, приходимо до висновку про обґрунтовану необхідність проведення глибокої модернізації наявних зразків озброєння. Визначення реального стану, обґрунтування необхідності та визначення перспективних напрямів модернізації розвідувально-сигналізаційної апаратури є предметом актуальних та важливих досліджень.

Успішне ведення бойових дій більшою мірою залежить від спроможності розвідки своєчасно добувати об'єктивну інформацію про противника та місцевість, що дозволяє розкрити задум дій та забезпечити ефективне застосування наявних сил та засобів. Оснащення військ високоефективними зразками озброєння і військової техніки, удосконалення прийомів та способів застосування військ призводять до змін характеру сучасного бою та зумовлюють необхідність підвищення можливостей розвідки з вирішення завдань у сучасних умовах бою.

Одним з напрямів підвищення ефективності ведення розвідки стало створення нових технічних засобів, що спроможні ефективно вести розвідку на всьому просторі бою, за умов швидкоплинної обстановки, активної радіоелектронної протидії противника стало створення та застосування систем РСП. Розвідка з застосуванням розвідувально-сигналізаційних засобів (РСЗ) являє собою комплекс

заходів, що здійснюються командиром та штабом з'єднання, розвідувальною частиною із здобування відомостей про противника в масштабі реального часу та ґрунтується на усвідомленому розумінні характеру сучасного бою (збройного конфлікту), твердих знаннях можливостей РСЗ та вмілому їх використанні.

Для підвищення ефективності використання РСП деякі некомбіновані зразки використовуються разом з метою підвищення їх ефективності, а також розглянуті варіанти створення РСП з різним принципом виявлення, що об'єднуються в автономні чи дистанційно керовані станції. У системах дистанційного спостереження за полем бою застосовуються в основному сейсмічні, магнітні, електромагнітні, акустичні, сейсмоакустичні, інфрачервоні РСП (автономні чи дистанційно керовані) що встановлюються вручну або за допомогою артилерії чи авіації. Передача інформації відбувається чи по проводах або ж УКХ радіоканалом (в новітніх зразках РСП застосовуються вбудовані УКХ передавачі), у варіативному виконанні можлива наявність фотоелементів (для їх включення тільки в нічний час), а також пристроїв самоліквідації.

Подальший розвиток РСА вбачається в покращенні тактико-технічних характеристик, розробці нових типів розвідувально-сигналізаційних приладів, дослідженні та, як наслідок, розширенні варіантів щодо встановлення РСА – що в результаті надасть можливість розширення спектра задач та завдань, що вирішуються.

Петлюк І.В.
Зубков А.М., д.т.н., с.н.с.
НАСВ

МЕТОД ОБ'ЄДНАННЯ РОЗВІДУВАЛЬНОЇ ІНФОРМАЦІЇ ПРО НАЗЕМНУ ОБСТАНОВКУ ВІД РОЗВІДУВАЛЬНИХ ЗАСОБІВ, ДІЮЧИХ НА ОСНОВІ РІЗНИХ ФІЗИЧНИХ ПРИНЦИПІВ

В наш час до 80% розвідувальної інформації, яка здобувається технічними засобами, отримується за допомогою радіоелектронної розвідки (РЕР). РЕР поділяється на радіо- і радіотехнічну розвідки (Р та РТР), радіолокаційну (РЛР) та радіотеплову локаційну (РТЛР) розвідки і розвідку побічних електромагнітних випромінювань і наведень (РПЕМВН). РТР радіолокаційних станцій відповідає пасивній радіолокаційній розвідці. РТЛР ведеться у спектрі радіосигналів, наближеному до оптичного діапазону, та за принципами побудови апаратури розвідки багато в чому подібна до оптичної розвідки. РПЕМВН за основними принципами виявлення, реєстрації випромінювань і перехоплення інформації подібна до радіо- і радіотехнічної розвідки. Кожний засіб розвідки, передаючи інформацію про розвіданий об'єкт (ціль), формує інформаційний простір реальної наземної обстановки (НО) для командира дивізіону на дисплеях автоматизованих робочих місць (АРМ). Комплексування всіх цих видів розвідки компенсує недоліки окремих засобів розвідки і дозволяє створити систему розвідки наземних об'єктів (цілей), яка забезпечить прихованість ведення розвідки, повноту і стійкість інформації про обстановку.

У складній структурі системи управління сучасним боєм інформація про обстановку на КСП різних ланок поступає, як правило, від декількох джерел - вищого начальника, командирів взаємодіючих і підлеглих підрозділів, радіолокаційних станцій і спостережних постів, інших засобів розвідки. Якщо на одному рухомому розвідувальному пункті (РПП) встановити засоби розвідки, що функціонують на основі різних фізичних принципів, то підвищиться якість і достовірність формування інформаційної моделі обстановки. При цьому об'єднання інформації про наземну обстановку на РПП нижчої ланки дозволить оператору РПП та командирі дивізіону вирішувати задачі, які було неможливо рішення раніше. Такі, як триангуляційна задача, укрупнення наземної обстановки і т.д., що дасть можливість створення узагальненого масиву супроводжуваних наземних цілей і відображення обстановки на дисплеях АРМ. Аналізуючи інформаційну обстановку, командир приймає рішення на обробку цілей, причому якість цих рішень напряму залежить від адекватності сформованої інформаційної обстановки тій, що реально складається. Через різноманітність, різноточність засобів розвідки про НО, відмінність набору ознак, якими описуються об'єкти (цілі), задача формування інформаційної моделі реальної обстановки стає однією з найскладніших, відповідальніших і актуальніших, а виникаючі при цьому похибки неминуче напряму вплинуть на ефективність і правильність рішення задач з обробки знайдених об'єктів (цілей). В той же час використання нових методів та методик, комплексування засобів розвідки, що функціонують на основі різних фізичних принципів, дасть можливість командирі сформувати реальну модель НО і приймати об'єктивні рішення з обробки розвіданих цілей.

Таким чином, комплексування засобів розвідки, які діють на різних фізичних принципах, на АРМ командира, дає можливість, на відміну від існуючих засобів розвідки, використовувати мультиспектрально: метод радіолокації з пасивною відповіддю, аналіз потужності радіотеплового випромінювання, частотну залежність густини випромінювання, його поляризацію, і відповідно, аналіз випромінювання хвиль в інфрачервоному і тепловому діапазоні довжин хвиль дає можливість командирі прийняти оптимальне рішення.

СУЧАСНІ СИСТЕМИ І ТЕХНОЛОГІЇ ПРОТИДІЇ ТЕПЛОВІЗІЙНІЙ РОЗВІДЦІ

Протидія тепловізійній розвідці противника зводиться до виявлення і придушення його тепловізійних засобів, спотворення форми об'єкта захисту, прихованні (зміні) його інфрачервоної сигнатури (ознак помітності), теплового маскування об'єкта під навколишнє фонове середовище, введення противника в оману щодо реального стану об'єкта, що розвідується. Британська компанія BAЕ SYSTEMS створила систему ADAPTIV. В основі її дії закладений принцип адаптивного камуфляжу - тобто приховання від тепловізора об'єкта, який підлягає розвідці, таким тепловим розфарбовуванням, щоб він зливався з фоном місцевості, на якій знаходиться (подібно «тепловому» хамелеону). В системі існують схеми, які імітують цей військовий об'єкт під цивільні об'єкти, що є в базі даних системи. Ізраїльською компанією Eltics розроблено унікальний інфрачервоний камуфляж Black Fox. В основі його дії закладений принцип зміни інфрачервоної сигнатури об'єкта, що розвідується. Крім того, новинка в області маскування вводить противника в оману, перетворюючи в інфрачервоному діапазоні, наприклад, вантажівку в танк або в бронетранспортер. Група автомобілів, оснащених Black Fox, включених в режим імітації, може створити ілюзію присутності танкового угруповання.

Ведучі позиції в розробці систем-пасток серед провідних держав світу займає шведська компанія Saab Baccusda. Вона випускає легкі рамні і надувні конструкції з мультиспектральними властивостями у видимому та ІЧ частинах спектра, в тепловізійному і радіолокаційному діапазонах. Параметрами випромінювань вони можуть імітувати будь-який об'єкт. Компанія Shape International випускає надувні пастки, які можуть швидко встановлюватися і розбиратися. Вони призначені для імітації потенційних цілей: літальних апаратів, основних бойових танків, броньованих машин та машин логістики.

Не менш перспективним способом маскування об'єктів, що розвідуються, є захист їх камуфляжними сітками. За рубежом пріоритет в їх виготовленні належить згаданій вище компанії Saab Baccusda, яка забезпечує виробництво повного спектра систем управління сигнатурами як для стаціонарних, так і для мобільних об'єктів. Її новинка – сучасна мультиспектральна система камуфляжу Ulcas (Ultra Lightweight Camouflage Screen – легка камуфляжна мультиспектральна сітка), яка різко знижує сигнатури нерухомих об'єктів. Іншою мобільною системою камуфляжу є MCS (Mobile Camouflage System) цієї ж компанії.

Канадська фірма GMA постачає американській армії ультралегку камуфляжну сітку двох варіантів: розсіюючу і прозору Ulcans (Ultra Light-Weight Camouflage Net System) для лісової та пустельної місцевості. Швейцарська фірма SSZ постачає тривимірні системи камуфляжів, наприклад MSCN (Multi Spectral Camouflage Net – мультиспектральна маскувальна сітка), основою якої є багат шарова тканина з плівковим покриттям. Кожний шар системи відповідає за зниження сигнатури у відповідному хвильовому діапазоні: видимому, ближньому ІЧ, тепловізійному і радіолокаційному. Грецька компанія Intermat використовує свій досвід в лакофарбових покриттях для виробництва антитермальних і антирадарних маскувальних сіток, покриттів і плівок, а також тентів і персонального камуфляжу. Її сітки Ulcas і Arcus ослаблюють радарні сигнали в діапазоні 5 – 100 ГГц, особливо в сегменті 8 – 40 ГГц.

Таким чином, основним способом протидії тепловізійній розвідці повинно стати теплове маскування, а основним способом боротьби – своєчасне виявлення і вогневе ураження її засобів.

Петренко В.Р.
Худов Г.В., д.т.н., професор
ХУПС

ВИКОРИСТАННЯ СИГНАЛІВ ЦИФРОВОГО ЕФІРНОГО ТЕЛЕБАЧЕННЯ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ПРИХОВАНОВОГО РАДІОЛОКАЦІЙНОГО ПОЛЯ

В роботі проведений аналіз тенденцій розвитку ведення сучасних бойових дій у збройних конфліктах з використанням безпілотних літальних апаратів (БПЛА) для розвідки, пошуку та цілевказівки положення сил противника, з урахуванням досвіду ведення Антитерористичної операції (АТО) на Сході України.

Аналізується можливість створення прихованого радіолокаційного поля, заснованого на використанні сигналів цифрового ефірного телебачення, для покращення якості виявлення та визначення просторових координат БПЛА та малорозмірних повітряних об'єктів.

Розглядаються типи та параметри сигналів цифрового ефірного телебачення, можливість їх сумісності та використання у радіоелектронних засобах, що використовується у Збройних Силах України.

Робиться висновок про можливість створення прихованого радіолокаційного поля (ПРП) для покращення виявлення малорозмірних повітряних об'єктів радіолокаційними станціями (РЛС) на малих та граничних висотах, з урахуванням параметрів ПРП.

Акцентується увага на зменшенні втрат у живій силі та техніці під час бойових дій, а також підвищенні якості роботи за рахунок прихованості РЛС.

Печорін О.М.
НУОУ

ФАКТОРИ І ПРИНЦИПИ, ЯКІ ВИЗНАЧАЮТЬ РОЗВИТОК ОВТ ДЛЯ ВДВ З УРАХУВАННЯМ НОВИХ ВИКЛИКІВ

Загальна концепція застосування високомобільних десантних військ (ВДВ), оперативно-тактичні вимоги до озброєння визначають основні напрями розвитку озброєння, військової і спеціальної техніки ВДВ.

Основними принципами цих напрямів може бути наступне: створення і модернізація озброєння, військової і спеціальної техніки, засобів ураження, розвідки і управління, об'єднаних в автоматизовані системи; підвищення бойових можливостей з'єднань і частин ВДВ за рахунок збалансованого розвитку засобів ураження, бойового, технічного і тилового забезпечення при умові їх раціонального поєднання у організаційно-штатній структурі; побудова і технічна реалізація автоматизованої системи управління військами і зброєю у всіх ланках управління; зниження затрат на розробку, виробництво і експлуатацію за рахунок широкого використання принципів технічного комплексування зразків різного функціонального призначення з метою створення багатоцільових комплексів і систем озброєння та скорочення загальної номенклатури в системі озброєння; раціональне поєднання озброєння як спеціалізованого для ВДВ, так і уніфікованого зі зразками СВ; реалізація єдиної технічної системи ЗРАЗОК ОВТ↔ЗАСІБ ДЕСАНТУВАННЯ↔ЛІТАК ВТА, у тісній взаємодії її складових.

На розвиток озброєння, військової і спеціальної техніки для військових частин і підрозділів ВДВ будуть впливати як зовнішні, так і внутрішні фактори.

До зовнішніх факторів можливо віднести: наявність традиційних і поява нових загроз безпеки, у тому числі зі сторони міжнародних терористичних організацій; розробка провідними країнами світу нових зразків (комплексів) озброєння і техніки, що перевершують за своїми тактико-технічними характеристиками вітчизняні зразки.

До внутрішніх факторів відносяться: формування нового обліку ЗС України, удосконалення структури і бойового складу ВДВ, необхідність збільшення їх бойового потенціалу з одночасною їх оптимізацією; удосконалення форм і способів ведення застосування військових частин і підрозділів ВДВ; необхідність озброєння ВДВ перспективними засобами ураження, які б значно знижували бойовий потенціал противника; економічні, ресурсні і фінансові обмеження, що впливають на перспективи розвитку систем озброєння ВДВ.

Крім того, удосконалення ОВТ для ВДВ визначається основними тенденціями розвитку системи озброєння ЗС України в цілому, до яких можливо віднести: модернізацію існуючих і появу нових зразків озброєння і військової техніки; широке застосування нових технологій при розробці і виробництві перспективних зразків озброєння і військової техніки; створення зразків озброєння з високим рівнем автоматизації; широке застосування принципів уніфікації та інтеграції.

Пилипчук В.В., к.т.н.
ВДА ім. Є. Березняка

СТАН ТА ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ВИДОВОЇ ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННОЇ КОСМІЧНОЇ РОЗВІДКИ

Аналіз перебігу військових конфліктів останніх десятиліть показує, що з розвитком науково-технічного прогресу змінилися форми та методи ведення війни. У зв'язку з тим, що збройні протиборства охопили майже всю Земну кулю, гостро постала проблема добування актуальної інформації про противника. Саме це сприяло швидкому розвитку оптико-електронних систем спостереження (ОЕСС) космічних апаратів (КА) видової космічної розвідки (КР) та КА дистанційного зондування Землі (ДЗЗ).

Основним призначенням таких КА є забезпечення органів державного управління й вищого військового керівництва даними спостереження за природними й техногенними об'єктами, явищами і подіями для вирішення актуальних проблем соціально-економічного, екологічного, інформаційного і наукового розвитку суспільства, забезпечення національної безпеки і оборони та захисту геополітичних інтересів держави.

Досвід використання КА, оснащених ОЕСС високої та надвисокої розрізненості, в умовах збройних конфліктів показує, що спостереження з космосу дають змогу отримувати актуальну інформацію

оперативно та в повному обсязі. Це сприяє успішному виконанню завдань, пов'язаних із забезпеченням даними керівництва у воєнній, військово-технічній, інформаційній сферах та реалізації захисту національних інтересів, протидії за межами держави зовнішнім загрозам національній безпеці, а також підготовці та веденню бою, операції та війни в цілому. Сьогодні КА, оснащені ОЕСС, стали одними з ключових засобів для ведення космічної розвідки.

Країна, в якій на озброєнні перебувають орбітальні угруповання КА, оснащені ОЕСС, має змогу контролювати практично будь-який куточок Земної поверхні та вчасно реагувати на події, а найголовніше – вона може розширити сферу своїх економічних і військово-політичних інтересів.

У доповіді розглянуті основні системи видового спостереження та КА, оснащені ОЕСС, провідних країн світу. Визначені основні тенденції їх подальшого розвитку та вдосконалення.

Таким чином, використання космічних засобів цивілізованим світом для підвищення рівня обороноздатності та забезпечення національної та міжнародної безпеки стало традиційною і міжнародно визнаною тенденцією.

Технологічно розвинені країни все ж таки прагнуть мати на озброєнні власні угруповання КА як військового, так і подвійного призначення, а не в рамках праці з воєнно-політичними блоками в межах традиційних союзницьких відносин.

Характерною рисою сьогодення стало збільшення кількості КА, оснащених ОЕСС високої та надвисокої просторової розрізненості, а також застосування КА так званої відкритої архітектури, що дає змогу оперативно впроваджувати новітні технології і скорочувати терміни підготовки до запуску КА на орбіту. До того ж суттєво збільшилася кількість вдалих спроб формування орбітальних систем малогабаритних КА, перевагами яких є висока продуктивність та оперативність добування детальної інформації.

З огляду на складну й неоднозначну воєнно-політичну ситуацію, що склалася на території України, сьогодні, як ніколи, нашій державі потрібен власний КА, оснащений ОЕСС, що дасть можливість успішно вирішувати завдання, пов'язані з забезпеченням національної безпеки та оборони.

Поліщук В.В.
НАДПСУ

МЕТОДИКА ОБГРУНТУВАННЯ СПОСОБУ ПОШУКУ ПРАВОПОРУШНИКА ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ БЕЗПІЛОТНОГО ЛІТАЛЬНОГО АПАРАТА

Розглянуто завдання пошуку правопорушника кордону із застосуванням безпілотного літального апарата за умови, що відомі початкові координати перебування та напрямок руху правопорушника.

Розроблено методику обґрунтування способу пошуку правопорушника із застосуванням безпілотного літального апарата в режимі пошуку за викликом. Сутність наукової новизни методики полягає у складанні рівнянь балансу часу для застосування безпілотного літального апарата в режимі польоту за викликом з покрововим збільшенням радіуса у напівкругових галсів, а також в режимі польоту за траєкторією визначеного галса. Методика відрізняється формулюванням та аналітичним описом умови пошуку правопорушника з врахуванням часу його переміщення на ширину зони спостереження безпілотного літального апарата, а також умови виявлення правопорушника у межах заданої зони його пошуку. Це дозволило визначити номери галса (кількість) в залежності від ширини галса (ширина зони спостереження безпілотного літального апарата) для різних видів пошуку за викликом.

Умову виявлення правопорушника у межах заданої зони його пошуку при застосуванні пошуку за викликом сформульовано так: пошук правопорушника за даними безпілотного літального апарата, який рухається за траєкторією напівкругових галсів, можливо вести до галса, при якому добуток ширини на номер галса не перевищить значення ширини зони пошуку. Умову пошуку правопорушника з врахуванням часу його переміщення на ширину зони спостереження безпілотного літального апарата сформульовано так: пошук правопорушника за даними безпілотного літального апарата, який рухається за траєкторією кругових галсів, доцільно вести до галса, подвійний час руху по якому і час на розворот будуть меншими часу переміщення правопорушника на ширину зони спостереження безпілотного літального апарата (ширину галса).

Встановлено, що застосування способу пошуку за визначеним галсом найбільш ефективніше, оскільки пошук буде здійснено найшвидше і при менших вимогах до ширини зони спостереження безпілотного літального апарата. Також встановлено, що загальний час польоту безпілотного літального апарата є найменш впливовим фактором на обмеження кількості галсів траєкторії пошуку за вказаних вихідних даних.

Для фіксованого значення ширини зони спостереження безпілотного літального апарата правопорушник буде швидше виявлений при пошуку за траєкторією визначеного галса.

Для виду пошуку з покрововим збільшенням радіуса напівкругових галсів, обмеження, яке визначено умовою пошуку правопорушника за викликом із забезпеченням його виявлення в будь-якій

точці траєкторії, не є строгим. За умови рівномірного руху правопорушника він буде виявлений, при цьому максимальна кількість галсів обмежуватиметься відношенням ширини зони пошуку правопорушника до ширини галса.

Подальшим напрямом дослідження є розробка алгоритму методики обґрунтування способу пошуку правопорушника із застосуванням безпілотного літального апарата, а також оцінка показників траєкторії руху безпілотного літального апарата при варіації початкових даних.

Прищеп О.А.
Бондар І.Ю.
НАСВ

ОСОБЛИВОСТІ ВЕДЕННЯ ПОВІТРЯНОЇ ІНЖЕНЕРНОЇ РОЗВІДКИ ШЛЯХІВ РУХУ ВІЙСЬК В УМОВАХ АНТИТЕРОРИСТИЧНОЇ ОПЕРАЦІЇ

Досвід Антитерористичної операції (АТО) на Сході України показує, що на сучасному етапі значно ускладнилися умови ведення інженерної розвідки шляхів руху військ, а підрозділи зіткнулися з необхідністю ведення розвідки шляхів, які частково або повністю знаходяться під контролем незаконно створених російсько-терористичних угруповань.

Аналіз тактики ведення військами (силами) операцій в ході сучасних збройних конфліктів, стабілізаційних та контртерористичних дій показує, що для ведення прихованої інженерної розвідки місцевості, об'єктів, шляхів руху військ на наявність мінно-вибухових предметів армії провідних країн світу активно застосовують легкі (тактичні) безпілотні літальні апарати (БПЛА) вертольотного або літального типу. Застосування БПЛА дозволяє на відстані до декількох десятків кілометрів виявляти та визначати координати мінних полів та місць встановлення вибухонебезпечних предметів, вирішувати завдання щодо ведення інженерної розвідки місцевості, об'єктів, шляхів руху військ, водних перешкод з високою точністю як удень, так і вночі.

Не зважаючи на те, що з початку ведення АТО на Сході України підрозділи одразу ж зіткнулися з необхідністю ведення повітряної розвідки БПЛА, їх кількості навіть на сьогодні явно не достатньо для отримання розвідувальної інформації про стан шляхів руху військ. Тому вирішення цього питання в умовах АТО займаються як штатні розвідувальні підрозділи, так і волонтерські організації. В умовах ведення АТО на сході України застосування БПЛА іноді є єдиним способом отримання розвідувальної інформації щодо стану шляхів руху військ. Перш за все це пов'язано з використанням незаконними збройними формуваннями переносних ПЗРК, що призвело до втрати літака розвідника АН-26 в небі над нп Семенівка, а також наявністю у терористів штатних комплексів ПВО РФ, що унеможлиблює застосування пілотованих літаків-розвідників над тимчасово окупованою територією.

Під час ведення повітряної інженерної розвідки шляхів руху військ БПЛА здатні виконати наступні завдання: виявити райони, в межах яких підготовка шляхів руху військ ускладнена або неможлива; напрямки обходів або подолання важкопрохідних ділянок; штучні споруди на шляхах руху військ; ділянки, на яких ускладнено розосередження військ на прилеглий до шляхів місцевості; наявність природних сховищ і масок; найбільш вірогідні об'єкти можливих руйнувань (гідротехнічні споруди, ділянки доріг на перевалах, у дефіле тощо); складні для організації руху військ ділянки.

Перспективні зразки БПЛА вже сьогодні оснащуються модульною малогабаритною розвідувальною апаратурою з високою роздільною здатністю, багатозональною телевізійною, тепловізійною, нелінійною радіолокаційною апаратурою у поєднанні з автоматизованою системою топографічної прив'язки та автоматизованими системами цифрової обробки інформації. За основними характеристиками класів БПЛА для ведення інженерної розвідки шляхів руху військ в ході проведення АТО найбільш придатні БПЛА класу «Ближній розвідник», «Коригувальник вогню/Патрульний», «Оперативний батальйонний розвідник».

Прохоренко С.В., д.т.н., професор
Столярчук П.Г., д.т.н., професор
Рак В.С., к.т.н., доцент
НУ «Львівська політехніка»
Щадило Я.С., к.т.н., доцент
Гресь М.В.
НАСВ

СИСТЕМИ ПОЗИЦІОНУВАННЯ УКРИТИХ ОБ'ЄКТІВ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ НА ОСНОВІ СЕЙСМІЧНИХ ХВИЛЬ РЕЛЕЯ

Актуальним є створення таких систем попередження, які можуть працювати цілодобово, в автоматичному режимі, передаючи інформацію про координати військової техніки, що переміщається по поверхні землі або вислідковування пострілів укритої в окопах. Сейсмічні хвилі розповсюджуються в глибині Землі та по її поверхні, передаючи при цьому енергію коливань. Чим масивніше джерело, що збуджує сейсмічні хвилі (вібрації), тим більша їх амплітуда, тим з більшою відстані їх можна відчути. Є чотири типи сейсмічних хвиль: два глибинні (використовують для вивчення будови Землі): первинні, вторинні, та поверхневі: Релея та Лява. Останні розповсюджуються по поверхні землі та передають енергію від коливань (вібрацій) землі, які виникають під час переміщення по її поверхні. Для сейсмозвідки поверхневі хвилі є завадами. Скоріше всього цим можна пояснити недостатність інформації про кількість енергії, яка припадає на утворення поверхневих хвиль та залежність цієї кількості від потужності джерела. Втім застосовуючи стандартну топологіко-георозвідну практику встановлення триангуляційної системи та знаючи швидкість розповсюдження хвиль та виміряні сенсорами відношення амплітуд і часові затримки, з якими вони приходять, можна визначити координати джерела вібрацій. Для цього застосовано три сенсори для вимірювання амплітуди сейсмічних коливань. Ці сенсори передають амплітудно-часові співвідношення між сейсмічними коливаннями через радіоканал до реєструючого приймального пристрою. Цей пристрій з'єднаний з планшетом або ноутбуком для визначення координат джерела збудження. Створено математичні моделі, які дають змогу оцінити динамічний діапазон вимірювань амплітуди для сенсорів сейсмічних коливань, визначити зону чутливості системи та здійснювати її калібрування для місцевостей з різними геологічними умовами, визначити координати джерела збудження сейсмічних хвиль. Після математичного моделювання зроблено висновок, що на радіус чутливості сейсмоприймача енергія джерела збудження вібрацій не має істотного впливу і визначається він в основному коефіцієнтом поглинання поверхневих сейсмічних хвиль. На практиці зона чутливості може бути обмежена так званими мікросейсмами, які виникають від вібрацій ґрунту, викликаних коливаннями дерев, роботою транспорту та промислових підприємств. Для обмеження впливу мікросейсмів буде доцільно застосувати фільтри. Тому, перед тим, як зробити висновок про доцільність практичної реалізації таких систем, дані які відносяться до зони чутливості сейсмоприймача, потребують додаткової експериментальної перевірки у польових умовах. Необхідно експериментально дослідити: яка кількість енергії джерела припадає на поверхневі хвилі в залежності від його потужності; розподіл енергії між поверхневими хвилями; рівні сигналів від мікросейсмів.

Пулеко І.В., к.т.н., доцент
ЖВІ
Медіна М.С.
ЦПОСІ та КНП

АЛЬТЕРНАТИВНІ СИСТЕМИ НАВІГАЦІЇ ДЛЯ БПЛА СЕРЕДНЬОЇ ТА МАЛОЇ ДАЛЬНОСТІ ДІЇ

Традиційно навігаційні системи БПЛА складаються із інерціальної (ІНС) та супутникової навігаційної (СНС) систем. Для БПЛА середньої та малої дальності дії застосування високоточних ІНС недоцільно через високу вартість та масогабаритні показники таких систем. Тому для таких видів БПЛА використовують недорогі ІНС, побудовані на мікроемеханічних датчиках. Але через їх низьку точність вони можуть застосовуватись лише в комплексі з СНС. Така система забезпечує досить точне визначення місцеположення БПЛА і параметрів його руху при умові впевненого прийому сигналів СНС.

Відсутність або навмисне подавлення сигналів СНС призводить до неможливості визначення власних координат і, як наслідок, до невиконання поставлених завдань. Тому подавлення сигналів СНС розглядається як один з основних методів боротьби з БПЛА.

Постає необхідність розробки альтернативних систем навігації, здатних забезпечити якість і автономність навігації в умовах відсутності сигналів СНС. До таких систем відносять навігаційні системи, засновані на аналізі візуальної інформації. В їх основу покладено обчислення місцеположення БПЛА шляхом аналізу потоку відеоданих від оптичних приладів, застосування даних про рельєф та використання знімків місцевості.

Одним із перспективних напрямів може стати застосування локальних навігаційних полів для навігації БПЛА. Локальна навігаційна система може бути повністю автономною і здатною самостійно забезпечувати вирішення питань навігаційного та часового забезпечення навіть в умовах повної ізоляції або недоступності СНС.

Сахацький В.Д., д.т.н., професор
ХНАДУ

Наконечний А.А., к.т.н., доцент

Шевченко А.Ф., к.т.н., доцент
ХУПС

ВИПРОМІНЮВАЧ ДЛЯ НАДШИРОКОСМУГОВИХ СИСТЕМ ВИЯВЛЕННЯ МІН ПІД ШАРОМ ҐРУНТУ В ЗОНІ ПРОВЕДЕННЯ АТО

В сучасних системах озброєння та військової техніки (ОВТ) широко застосовуються надширокосмугові сигнали (НШС), які являють собою імпульси піко- і наносекундної тривалості. До завдань, які успішно вирішуються за допомогою НШС радіосистем входять: дистанційне зондування, картографування місцевості, виявлення і розпізнавання повітряних та наземних малопомітних цілей, пошук людей в завалах, підповерхневий і підводний радіозв'язок. Також завдяки відсутності інтерференції інформаційного сигналу та його відбиття від різних об'єктів забезпечується якісний зв'язок в умовах складного рельєфу, в тому числі всередині приміщень.

Висока роздільна здатність НШС радіосистем підповерхневого зондування дозволяє виявляти мінно-вибухові пристрої як в металевих, так і в неметалевих корпусах, що є дуже актуальним для використання в зоні Антитерористичної операції. Серед випромінювачів НШС сигналів таких систем вигідно відрізняються ТЕМ-рупорні антени. Вони мають високий коефіцієнт спрямованої дії, вузьку діаграму спрямованості, що важливо для пошуку малорозмірних об'єктів (мін), а при бістатичній радіолокації підвищують динамічний діапазон за рахунок високого рівня розв'язки між передавальною і приймальною антенами.

Системи пошуку підземних об'єктів більш ефективні у випадку, коли в приймальну антену надходить лише сигнал, відбитий від підземного об'єкта, а не від поверхні ґрунту. Для цього, наприклад, в георадарах приймально-передавальні антени розташовують на поверхні ґрунту. При цьому ключовим завданням, яке визначає якість первинних радіолокаційних даних, є узгодження антени з підстильною поверхнею за хвильовим опором. Відомі способи узгодження передбачають розміщення між антеною і поверхнею зондування дистильованої води, зміну геометричних розмірів антени, заповнення порожнини випромінюючих рупорів однорідним діелектриком. Такі підходи потребують попереднього виміру діелектричної проникності поверхні зондування.

Запропонована макет ТЕМ-рупорної антени з подвійним зламом утворення, що дозволяє зменшити її габаритні розміри без погіршення основних характеристик. Для узгодження з поверхнею зондування в порожнині антени розміщується решітка, складена з паралельних діелектричних пластин трикутної форми. Змінюючи період розташування пластин, можна погоджувати хвильовий опір антени і різних видів ґрунту без попереднього виміру його діелектричної проникності. Ступінь узгодженості антени з цегляною стіною будівлі оцінювалася за результатами виміру коефіцієнта стоячої хвилі (КСХ) в передавальному тракті за допомогою панорамного вимірювача КСХ типу Р2-58.

Встановлено, що при певному періоді розташування пластин можна отримати значення КСХ менше ніж 1,5 в діапазоні частот від 3,8 ГГц до 4,4 ГГц, що є типовим для НШС антен, узгоджених з вільним простором. Оскільки смуга частот антени більше 500 МГц, то досліджуваний макет відповідав антенам, які відносяться до класу НШС. Запропоновану конструкцію антени можна використовувати і в інших діапазонах частот.

Середюк Б.О., к.ф.-м.н., доцент
НАСВ

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ НАПІВПРОВІДНИКОВИХ МАТЕРІАЛІВ ТИПУ InSe, ЛЕГОВАНИХ МЕТАЛАМИ, З МЕТОЮ СТВОРЕННЯ СЕНСОРІВ МАГНІТНОГО ПОЛЯ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ ВАЖКОЇ БРОНЕТЕХНІКИ

Магнітне поле за своєю природою має високу проникаючу здатність, і його важко екранувати, що робить можливим моніторинг збурення ліній магнітної індукції за допомогою нових технологій на основі магніточутливих структур. Висока чутливість магніторезистивних структур до змін магнітного поля (10^{15} Тесла) використовується в широкій галузі військових технологій, а саме системах: навігації, виявлення субмарин, наведення ракет на ціль тощо. Магнітні сенсори, зокрема, використовуються в сучасних протитанкових ракетах для ідентифікації центра мішені. Носії інформації основані на магніторезистивних структурах, є стійкими до температурних перепадів, іонізуючого та радіаційного

випромінювання, що може бути використано для мікропроцесорів в сучасних боєголовках. Шаруваті наноструктури створені з феромагнітних матеріалів Fe, Ni, Co, які чергуються з благородними металами типу Cu, Ag, Au, мають високу чутливість до змін магнітного поля по відношенню до фонового шуму, що робить їх цікавими для використання в якості магнітних давачів.

Гігантський магніторезистивний ефект в наноструктурах з почерговими напівпровідниковими та металічними прошарками відкриває перспективу докорінної перебудови технології матеріалів – носіїв інформації. Шаруваті напівпровідникові кристали інтеркальовані елементами перехідної групи заліза дозволяють модифікувати в широких межах магнітні властивості отриманих сполук. В отриманих сполуках інтеркалювання експериментально виявлено магніторезистивний ефект, $\rho_{\text{магн}}/\rho$, який, зокрема, для $\text{Ni}_{0,013}\text{GaSe}$ становить 0,05. Такі об'єкти можуть не тільки забезпечувати кулонівську блокаду електричного струму (це явище лежить в основі роботи одноелектронного транзистора), але і створювати умови для привнесення нових унікальних магнітних властивостей, які послужать основою для нових підходів у технології матеріалів.

В роботі наведені імпедансні виміри зразків $\text{InSe}\langle\text{Ni}\rangle$, отриманих шляхом інтеркалювання, в діапазоні частот $10^{-3} - 10^6$ Гц з амплітудою синусоїдального сигналу, що подавався на об'єкт $\leq 5\text{mV}$. Виявлено, що частотні залежності реальної складової комплексного питомого імпедансу суттєво залежать від кількості впровадженого Ni. Намагніченість зразків $\text{InSe}\langle\text{Ni}\rangle$ була виміряна за допомогою вібраційного магнітометра. Показано, що незначна зміна концентрації впровадженого нікелю зумовлює різкий перехід від діаманітного до парамагнітного стану, з можливістю формування суперпарамагнітного стану, що зумовлює надвисоку чутливість до збурень зовнішнього магнітного поля. Проаналізовано вплив гігантського магніторезистивного ефекту в таких кристалах. Матеріал $\text{InSe}\langle\text{Ni}\rangle$ має високу чутливість до зміни магнітного поля, і може бути використаний в якості магнітного сенсора для виявлення багатотонних феромагнітних об'єктів на відстані декількох кілометрів. Такий магнітний сенсор може проводити пасивне спостереження наявності військової техніки та її маршруту, не демаскуючи себе.

Слюсаренко О.І.
Галченкова М.Є.
Пинчук М.В.
НАСВ

НАЗЕМНІ ТРАНСПОРТНІ ЗАСОБИ ДЛЯ СИЛ СПЕЦІАЛЬНИХ ОПЕРАЦІЙ

Широке використання нових форм та способів ведення бойових дій призвело до зниження ефективності застосування звичайних збройних сил (ЗС) у сучасних конфліктах та зумовило появу в їх структурі нового компоненту – Сил спеціальних операцій (ССПО), які здатні вести спеціальні та спеціальні бойові дії (спільно та у взаємодії) в інтересах ЗС в традиційних воєнних діях, а також проводити самостійних спеціальні операції в рамках іррегулярних воєнних дій (самостійно та за підтримки з боку ЗС).

Виходячи з призначення основними завданнями ССПО є: рейдові операції, стратегічна розвідка, організація партизанських дій, надання допомоги іноземним державам у забезпеченні їх внутрішньої безпеки, боротьба з тероризмом, психологічні операції, заходи по роботі з цивільним населенням, гуманітарна допомога, пошуково-рятувальні операції на ТВД. В умовах неможливості застосування літальних апаратів наземна колісна техніка залишається основним засобом забезпечення мобільності, захищеності та вогневої могутності мобільних груп та підрозділів ССПО. Аналіз використання наземних транспортних засобів ССПО інших країн у військових конфліктах та спеціальних операціях дозволяє визначити ряд специфічних умов їх бойового застосування:

у зв'язку з надмірністю бойових можливостей бойової бронетехніки застосовуються як правило в конфліктах низької інтенсивності, в основному на завершальному етапі;

виконують спеціальні завдання з доставки особового складу в район спецоперації, підтримки дій підрозділів (при наявності відповідного озброєння), із супроводженню військових колон, їх охорони та оборони, з використання в якості техніки спеціального призначення для розміщення в ній засобів розвідки, радіоелектронної боротьби, зв'язку, систем управління, для транспортування поранених, підвозу в район спецоперації боєприпасів, пально-мастильних матеріалів, інших матеріально-технічних засобів тощо;

широке коло завдань ССПО, відсутність шаблонності їх бойового застосування обумовлює наявність різнотипних транспортних засобів, в тому числі з різними тактико-технічними показниками, ступенем бронезахищеності, встановленим озброєнням та спеціальним обладнанням;

використання цивільних автомобілів зі скритим бронюванням;

відмова від використання «універсальних» транспортних засобів, особливо для нечисленних мобільних груп, та надання переваги малим габаритам, мобільності та маневреності над захищеністю.

Таким чином, існує необхідність проведення дослідження для побудови специфічного типу наземних транспортних засобів ССПО з раціональним поєднанням основних тактико-технічних характеристик. Для цього необхідно: проведення аналізу застосування ССПО в спеціальних операціях з подальшою формалізацією тактики дій їх мобільних груп (підрозділів); визначення ролі та місця наземних транспортних засобів в складі мобільних груп (підрозділів) ССПО, вимог до них; визначення потреби мобільних груп (підрозділів) ССПО у наземних транспортних засобах; формування пропозицій щодо побудови типу наземних транспортних засобів ССПО.

Собченко В.А.
НАДПСУ

РОЗРОБКА МЕТОДИКИ ФОРМУВАННЯ ОПТИМАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ МОБІЛЬНИХ ТЕПЛОВІЗІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ ДЛЯ ОРГАНУ ОХОРОНИ ДЕРЖАВНОГО КОРДОНУ

Оптимальною для органу охорони Державного кордону (далі – ООДК) можна рахувати таку систему експлуатації, яка забезпечить максимальну ефективність парку мобільних тепловізійних комплексів (далі – МТК) при необхідному рівні надійності. Максимальна ефективність визначається мінімумом витрат ресурсів на забезпечення готовності і працездатності парку МТК. Заходи щодо забезпечення працездатності можуть проводитися власними силами підрозділів та із залученням сторонніх організацій.

Оптимальний перелік заходів, що проводяться власними силами, визначається: кількісним складом парку, структурою власних ресурсів; наявністю сторонніх організацій, що надають послуги з ТОіР.

Слід зазначити, що жоден ООДК не виконує увесь комплекс робіт із забезпечення працездатності МТК. Навіть найбільші підрозділи користуються послугами спеціалізованих фірм для ремонту окремих вузлів підсистем, або підсистем в цілому.

Основний склад заходів щодо забезпечення працездатності формується в процесі планування ТОіР, що включає:

опис структури об'єктів ТОіР (перелік підсистем по групах, марках, віку, умовах застосування, необхідного рівня надійності, стратегії ТОіР, категорії обслуговування – гарантійний, фірмовий, власними силами, змішана тощо);

збір і обробка статистичної інформації по кожній одиниці техніки;

опис об'єкта ТОіР (склад вузлів, план-графік проведення заходів ТОіР, перелік робіт по заходах ТОіР по кожному вузлу з приєднанням устаткування, персоналу, інструменту, документації, технологій, запчастин і матеріалів, контрольованих параметрів, сторонніх організацій, матеріальних витрат);

контроль якості виконання ТОіР.

Саме на стадіях «Опису структури об'єктів ТОіР» і самих «Об'єктів ТОіР» і відбувається формування оптимальної системи експлуатації для конкретного підрозділу. Слід зазначити, що до об'єктів обслуговування включаються не лише ресурси, пов'язані з виконанням робіт по ТОіР, але й по інших складових технічної експлуатації, а саме, зберіганню, транспортуванню і обслуговуванню на місці роботи. Для формування системи експлуатації потрібна наявність баз даних по: постачальникам запчастин, розхідних матеріалів, діагностичних послуг; устаткуванню; персоналу тощо.

У процесі створення оптимальної системи експлуатації для конкретного підрозділу відбувається формування індивідуальної (адаптивної) стратегії експлуатації для кожного МТК, для кожної його підсистеми. Успішне планування таких складних процесів можливе тільки при використанні автоматизованих систем управління експлуатації, що може бути реалізована в ПІТС «Гарт» як окрема підсистема.

Стрінада В.В., к.т.н., доцент

Старинець Я.О.

ЖВІ

Лящук О.І., к.ф.-м.н.

Карягін Є.В.

ГЦСК НЦУВ КЗ

РОЗПІЗНАВАННЯ ДЖЕРЕЛ ЗБУРЕНЬ ТЕХНІЧНИМИ ЗАСОБАМИ АКУСТИЧНОЇ СИСТЕМИ ГЕОФІЗИЧНОГО МОНІТОРИНГУ

Підвищення ефективності системи воєнної безпеки досягається за рахунок використання можливостей існуючих зразків озброєння і військової техніки в інтеграції з високотехнологічними системами та впровадження в практику інноваційних технологій управління. Тому важливе значення приділяється контролю за геофізичною обстановкою в державі та за її межами.

Моніторинг геофізичної обстановки в Україні здійснюється технічними засобами Головного центру спеціального контролю (ГЦСК) Національного центру управління та випробувань космічних засобів (НЦУВ КЗ) Державного космічного агентства України. До основних технічних засобів ГЦСК належать засоби радіотехнічної, сейсмічної, акустичної, магнітної та аерозольної систем моніторингу.

Акустична система геофізичного моніторингу (АСГМ) вирішує завдання контролю за виконанням умов Договору про всеохоплюючу заборону ядерних випробувань, що унеможливує проведення випробувальних ядерних вибухів у всіх середовищах всіма державами. Цей Договір є важливим компонентом глобального моніторингу нерозповсюдження ядерної зброї. В основу функціонування АСГМ покладено реєстрацію та аналіз інфразвукових коливань атмосферного тиску, що виникають під час збурень атмосфери джерелами різного походження. Інфразвукові хвилі можуть генеруватися джерелами збурень природного або штучного походження. Параметри сигналу (амплітудні, часові, спектральні та ін.) залежать від характеристик джерел збурень.

На теперішній час розпізнавання джерел збурень АСГМ здійснюється в «ручному» режимі з використанням досвіду оператора-інтерпретатора. Суттєвими недоліками даного способу розпізнавання є низька оперативність, необхідність в досвідчених операторах, трудомісткість самого процесу обробки та необхідність застосування суб'єктивного рішення інтерпретатора.

Доведено, що методика розпізнавання двох класів джерел збурень в ближній зоні при використанні технічних засобів АСГМ складається з двох основних етапів: етап визначення міри подібності невідомого сигналу еталонному та етап прийняття відповідного рішення про віднесення джерел збурень до одного з двох класів збурень.

В доповіді розглянуто сучасний стан організації акустичних спостережень в ГЦСК. Визначено, що існують значні відмінності в обладнанні пунктів спостереження АСГМ.

Показано, що акустичні сигнали від обох класів являють собою широкосмугові коливання, дуже схожі за амплітудними значеннями та частотними характеристиками, але відрізняються значною мірою формою хвильового пакета. Тому найбільш інформативним показником їх подібності доцільно вважати значення оцінки коефіцієнта кореляції.

Головною перевагою викладеної методики є можливість уникнення суб'єктивних рішень оператора-інтерпретатора під час розпізнавання відповідних класів джерел збурень у ближній зоні.

Токар А.М., к.т.н.

Катюха В.О.

ЖВІ

СИСТЕМА ПРОГРАМНОГО УПРАВЛІННЯ АНТЕНОЮ НАЗЕМНОЇ СТАНЦІЇ КЕРУВАННЯ БЕЗПІЛОТНИМИ ЛІТАЛЬНИМИ АПАРАТАМИ

На сьогодні, безпілотні літальні апарати (БПЛА) широко використовуються в різних сферах військової та цивільної діяльності. незалежно від призначення БПЛА, завдань, які ними виконуються, однією з головних характеристик, що визначають ефективність їх застосування, є дальність, на якій забезпечується стійкий радіозв'язок БПЛА з наземною станцією керування та обробки спеціальної інформації. Оптимальним варіантом є рівність цього параметру максимальній дальності польоту апарата. Досвід застосування БПЛА у зоні проведення Антитерористичної операції свідчить про наявність проблеми забезпечення безперервного радіозв'язку під час виконання завдань БПЛА, що знижує оперативність отримання інформації і може призвести до зриву виконання завдань, а в деяких випадках – до втрати літального апарата.

У зв'язку з цим актуально постає питання збільшення дальності передачі даних радіоканалами безпілотного авіаційного комплексу (БпАК). Поряд із низкою зовнішніх факторів, таких як: рельєф місцевості, сонячна активність, різноманітні атмосферні явища, викривлення поверхні землі, неприродні

перешкоди тощо, на дальність радіозв'язку впливають параметри самого радіоканалу: частота, вид антенної системи, потужність передавача і чутливість приймача. Під час розробки БпАК виробники, як правило, використовують радіопередавачі і радіоприймачі, які мають визначені параметри (частота, потужність і чутливість) та зумовлюють певну дальність радіозв'язку БПЛА з наземною станцією. Подальше збільшення цієї дальності можливе за рахунок оптимізації параметрів антенних систем, що використовуються у складі БпАК. Одним із можливих шляхів вирішення цього завдання є звуження ширини діаграми спрямованості антен радіоканалів БпАК. Окрім збільшення дальності радіозв'язку, це дасть можливість підвищити завадостійкість та зменшити радіопомітність БПЛА і наземної станції керування. Не дивлячись на високий рівень автоматизації створюваних вітчизняних БпАК, у них продовжує використовуватись ручне керування антенами наземної станції, що не може забезпечити високу точність наведення, яка потрібна під час проведення сеансу зв'язку із БПЛА. Для забезпечення зв'язку з використанням гостронаправлених антен необхідна висока точність і оперативність їх наведення, що в свою чергу вимагає застосування прецизійних антенних приводів та систем управління ними. До складу цих приводів і систем входить велика кількість механічних, електромеханічних та електронних пристроїв, а також елементи автоматики та обчислювальної техніки.

У доповіді розглядається варіант побудови системи програмного управління антеною наземної станції керування БПЛА, до складу якої входять: двигун постійного струму, система управління двигуном, мікропроцесор, блок обробки даних з енкодера, пристрій аналізу та управління, пристрій вводу програми, персональна електронно-обчислювальна машина. Наводяться структурна схема системи та принципова електрична схема пристрою аналізу положення антени та управління нею. Розглядається принцип роботи пристрою, що ґрунтується на обробці сигналів датчиків кутового положення антени, в якості яких використані квадратурні енкодери, розрахунку кута повороту антени за даними телеметрії, що надходить від БПЛА, та видачі сигналів управління на двигун опорно-поворотного пристрою. Наводяться алгоритми обробки сигналів з енкодера та роботи системи програмного управління антеною.

Толмач Г.А.
Тішкін В.В.
в/ч А0785

ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СУЧАСНИХ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ

В умовах проведення Антитерористичної операції на Сході України та в конфліктах Близького Сходу активно застосовується безпілотна техніка для виконання спеціальних завдань щодо ведення розвідки, коригування вогню артилерії, оцінювання уражень вогню противника та ін. На жаль, на озброєнні Збройних Сил України (ЗСУ) немає власного виробництва безпілотних літальних апаратів (БПЛА), тому визначення проблемних питань розробки вітчизняних БПЛА та шляхів їх вирішення є актуальними.

В доповіді визначені основні проблемні питання, з якими зіштовхуються розробники безпілотних літальних апаратів, до яких відносяться:

відсутність у світі усталеної термінології та класифікації у сфері безпілотної авіації;

відсутність єдиних вимог до БПЛА на етапі експлуатації;

вдосконалення можливостей комплексів засобів автоматизації пунктів управління авіацією, які автоматизують процес планування ударів по наземних цілях, дозволяють ґрунтувати вибір раціонального маршруту польоту;

покращення льотно-технічних характеристик удосконалення способів управління польотом, у разі втрати контролю над управлінням апаратом;

забезпечення передачі даних між літальним апаратом і наземним пунктом управління в потрібному об'ємі і без викривлень.

Авторами окреслені шляхи вирішення зазначених проблемних питань, основними з яких є:

створення єдиної нормативної системи вимог до БПЛА;

для вирішення завдання автоматизації процесу вибору маршруту польоту ударної авіації до цілі пропонується використовувати математичний апарат теорії графів;

розробка та застосування енергетичних технологій, використання альтернативних джерел енергії;

використання способу управління польотом з інших повітряних засобів;

забезпечення в умовах обмеженого частотного ресурсу високої швидкості передачі даних у каналі зв'язку;

оснащення БПЛА сучасним ретрансляційним і розвідувальним обладнанням, створення захищених від завад каналів управління та передачі даних;

підвищення розвідзахищеності каналів зв'язку.

Розв'язання порушених проблем дозволить вдосконалити заходи зі створення БПЛА, а також визначити можливі напрями розвитку для потреб ЗСУ.

Федоренко В.В.
Черненко А.Д.
Салата І.З., к.е.н.
НАСВ

ОСНОВНІ НАПРЯМИ СТВОРЕННЯ НОВОГО БОЙОВОГО ЕКІПРУВАННЯ

Бойове екіпування – це сукупність предметів, які використовуються військовослужбовцями як в ході бойових дій, так і під час бойової підготовки у повсякденній діяльності.

Головним призначенням нового бойового екіпування солдата є підвищення бойової ефективності як окремо взятого бійця, так і підрозділу в цілому.

На жаль, на сьогодні найбільше, чого вдалося досягнути вітчизняним компаніям та фірмам у цьому напрямі, є розробка окремих елементів такого роду систем. Тому для зменшення виниклого відставання керівництвом оборонного відомства нашої країни у найкоротший термін було прийнято рішення застосувати так званий інтегральний метод побудови цієї системи, який на першому етапі буде задовольняти вимоги найбільш боєздатних підрозділів і частин, а потім на вже створеній базі нарощуватимуться можливості цього бойового екіпування з урахуванням нових технічних рішень і фінансових ресурсів. Це концепція так званої «відкритої архітектури», яка стосується всіх підсистем загального бойового комплексу – від зброї до елементів захисту, польової форми або навігації, управління чи зв'язку.

Провідні країни світу на даний час проводять великі експериментально-теоретичні дослідження в сфері екіпування з метою різкого підвищення можливостей окремого військовослужбовця на полі бою. Пріоритетними напрямками у розробці є: широке використання нових матеріалів і технологій; зменшення маси комплексу бойового екіпування; підвищення захисних властивостей і зносостійкості; забезпечення комфортних умов при тривалому носінні; зниження вартості серійних зразків; створення єдиного інформаційного поля.

У роботах простежується істотне підвищення прицільної скорострільності зброї, яка є у військовослужбовця, вражаючої дії куль і осколків, покращення приладно-прицільного оснащення, зменшення ваги комплексу. Удосконалення стосуються і засобів розвідки малорозмірних цілей за рахунок застосування короткоімпульсної радіолокації, виконаної на основі використання нанотехнологій.

Головна тенденція в роботах з удосконалення систем екіпування передових країн світу пов'язана з розробкою озброєння і військової техніки нового покоління, оснащених засобами інтелектуального управління, що володіють підвищеним ступенем автономності, надійності і якості функціонування в різних умовах бойової обстановки і впливу зовнішнього середовища.

Аналіз національних програм, які розробляються за кордоном, показує, що їх мета – різке підвищення бойової ефективності піхотинця XXI століття. Програми передбачають повну інтеграцію піхотинця в систему його бойового підрозділу з метою збільшення результативності в цілому. Очікується, що уже в найближчій перспективі це дозволить досягти якісного стрибка боєздатності військовослужбовців та істотного підвищення ефективності дій тактичних підрозділів у цілому.

Так, є багато технічних і організаційних труднощів, які легше вирішити добре скоординованими зусиллями науки, підприємств промисловості, замовника і споживача.

Отже, можна сказати, що на сучасному етапі розвитку техніки і технологій армії всього світу продовжують розвиватися, приділяючи багато сил і засобів на спорядження і обмундирування своїх солдатів.

Хабаров Ю.В.
ЦНДІ ЗС України

ЩОДО ПРІОРИТЕТНИХ НАПРЯМІВ РОЗВИТКУ АРМІЙСЬКОЇ АВІАЦІЇ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Досвід застосування вертольотів армії авіації у локальних війнах і збройних конфліктах показує, що ефективність виконання завдань, які покладені на армії авіацію, визначається розвитком сучасного озброєння і вдосконаленням нових форм та способів застосування армії авіації. Тому основними пріоритетними напрямками розвитку армії авіації Сухопутних військ Збройних Сил України на наш погляд доцільно визначити:

- закупівлю сучасних зразків озброєння і військової техніки;
- проведення модернізації існуючого озброєння і військової техніки з переведенням на експлуатацію за технічним станом;
- розвиток форм і способів застосування армії авіації Сухопутних військ;
- удосконалення процесу бойової підготовки підрозділів армії авіації Сухопутних військ.

Відповідно до пріоритетних напрямів розвитку армійської авіації, основними завданнями щодо розвитку сучасного озброєння армійської авіації Сухопутних військ слід вважати:

- створення вітчизняного перспективного бойового вертольота;
- розробка на базі бойового вертольота транспортно-десантного варіанта вертольота;

закупівля транспортно-бойових вертольотів, які оснащені новітніми системами захисту та мають розроблене в Україні озброєння;

закупівля легких вертольотів для застосування в якості пошуково-рятувального вертольота та для більш ефективного вирішення завдань щодо висадки та евакуації розвідувальних груп, тактичних десантів, перевезення особового складу і техніки, евакуацію хворих і поранених та інших завдань.

Переозброєння підрозділів армійської авіації Сухопутних військ на модернізовані бойові вертольоти проводити таким чином, що вони повинні відповідати наступним вимогам:

озброєння вертольотів повинно дозволити застосування лазерних прицілів та можливість позначення цілей лазерним променем та лазерними маркерами авіаційними навідниками для підсвічування ними цілей для їх знищення;

на вертольотах встановити телевізійні та інфрачервоні системи визначення цілей з можливістю автоматичної передачі їх координат на пункти управління та інші літальні апарати в реальному масштабі часу;

оснастити вертольоти рухомими турелями для більш ефективного використання стрілецького озброєння;

застосування переозброєних вертольотів у складі тактичних груп буде ефективним засобом виявлення та знищення засобів ППО противника з тепловими голівками самонаведення;

доопрацювання бойових документів щодо застосування і тактики дій армійської авіації Сухопутних військ, пошуково-рятувального забезпечення.

Хамула С.В., к.т.н., доцент
Аблазов І.В., к.політ.н., доцент
ВДА ім. С. Березняка

РОЛЬ ВИДОВОЇ КОСМІЧНОЇ РОЗВІДКИ В СУЧАСНИХ ВІЙСЬКОВИХ КОНФЛІКТАХ

Відомо, що у сучасних війнах із застосуванням високих технологій центр бойових дій змістився у бік повітряного та космічного просторів. Це дає змогу зробити висновок, що у майбутніх війнах вирішальна роль на полі бою буде віддана засобам повітряного та космічного базування. Але й у теперішній час стає актуальним питання використання супутникової інформації не тільки з метою забезпечення бойових дій, а і для вирішення інших завдань забезпечення безпеки держави

Ураховуючи ці обставини, на розвідку покладається дуже широкий спектр завдань як постійних, так і оперативних. Ці завдання мають на меті забезпечити командування надійною та максимально точною інформацією про:

- стан найважливіших об'єктів та інфраструктури загалом;
- поточну ситуацію на певних територіях або ділянках, зокрема про кількість військ і техніки, рівень функціонування промислових підприємств і служб, які забезпечують життєдіяльність, про наявність оборонних споруд, стан доріг, соціально-економічну ситуацію;
- наміри і плани противника, існуючі прямі або потенційні загрози з його боку;
- підозрілі об'єкти, а також скупчення військ і бойової техніки або їх перегруповання;
- підхід (підвіз) до основних сил нових підкріплень і техніки;
- наслідки проведених операцій і бойових дій, у тому числі авіаційних бомбардувань, артилерійських ударів тощо.

Аналізуючи цей перелік в аспекті вдосконалення розвідувальної діяльності, військові фахівці країн-членів НАТО доходять висновку, що, наприклад, «гібридна війна» з її особливостями потребує створення додаткових структур для ведення розвідки, а саме підрозділів гібридної розвідки й розроблення нових ефективних методів і засобів її ведення.

Безумовно, жодний з існуючих видів розвідки (військової, радіотехнічної, повітряної, космічної або іншої) не має можливості виконати такий широкий спектр інформаційних завдань. Для цього потрібно застосовувати комплексний підхід. У зв'язку із цим важливо чітко уявляти, які саме завдання здатний найбільш ефективно вирішувати в певних умовах конфлікту той чи інший вид розвідки.

Слід зазначити, що раціональний вибір розвідувальних джерел і засобів дає змогу не лише забезпечити належну повноту виконання розвідувального завдання і зменшити час його виконання, а й мінімізувати ризики.

Інформація, яка одержується із супутникових зображень при дешифруванні, може бути використана командирами різного рівня, у тому числі тактичної ланки та польовими, для більш повного й детального ознайомлення з оперативно-тактичною обстановкою, з'ясування поточної ситуації в районі відповідальності, прогнозування можливого розвитку подій і навіть для моделювання бойових дій у складному просторі, наприклад, в умовах міста.

Ураховуючи наведений перелік розвідувальних завдань і характерних для умов ведення сучасних локальних військових конфліктів, можна виокремити основні напрями, де засоби ВКР і матеріали космічної зйомки матимуть суттєві переваги над іншими видами розвідки й розвідувальними даними.

Худов Г.В., д.т.н., професор
Таран І.А., к.т.н., доцент
ХУПС

МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ЩОДО СИНТЕЗУ СТРУКТУРИ ПІДСИСТЕМИ РОЗВІДКИ СИСТЕМИ ПРОТИПОВІТРЯНОЇ ОБОРОНИ З ВИКОРИСТАННЯМ ГЕНЕТИЧНОГО АЛГОРИТМУ

Ефективне функціонування системи протиповітряної оборони залежить від її структури та структури її підсистем, а також від відповідності цих структур умовам навколишньої обстановки, насамперед, замислу дій повітряного противника. Методики синтезу раціональних структур системи протиповітряної оборони, розроблені до теперішнього часу, в основному, використовують як вихідні дані обмежену кількість можливих варіантів дій повітряного противника, які визначаються, як правило, на основі суб'єктивних оцінок осіб, що приймають рішення. Дослідження всього простору рішень при визначенні раціональних структур ускладнене необхідністю проведення великого обсягу розрахунків і неможливістю аналітичного описання цільової функції. В останні роки набувають розвитку методи штучного інтелекту, які дозволяють з достатньою швидкістю знаходити квазіоптимальні рішення у системах, цільові функції яких не мають аналітичного опису. Це робить актуальним проведення досліджень щодо застосування вказаних методів для синтезу підструктур системи протиповітряної оборони.

Запропоновані методичні підходи щодо застосування генетичного пошуку для синтезу раціональної структури підсистеми розвідки системи протиповітряної оборони. Генетичний пошук заснований на ідеї еволюції за допомогою природного відбору та по суті являє собою штучну імітацію таких властивостей живої природи, як природний відбір, пристосованість до змінюваних умов середовища, спадкоємність нащадками властивостей батьків і т.ін. Генетичний пошук не висуває додаткових вимог до виду цільової функції, на кожній ітерації працює з множиною рішень, що дозволяє детально аналізувати простір пошуку і значно скоротити час на пошук раціонального варіанта.

Структура підсистеми розвідки представляється у вигляді матриці інцидентності, елементи якої відображають суттєві зв'язки як внутрішні (між елементами підсистеми розвідки), так і зовнішні (між елементами підсистеми розвідки та споживачами розвідувальної інформації). Аналогом матриці інцидентності при проведенні генетичного пошуку є *хромосома*, при цьому елементи матриці інцидентності є *генами*. На початку генетичного пошуку задається початкова популяція хромосом – сукупність початкових варіантів структури підсистеми розвідки. На кожній ітерації генетичного пошуку здійснюється схрещування хромосом-«батьків» та їх мутація з метою створення нової популяції («нащадків»), хромосоми якої як зберігають властивості «батьків», так і набувають нових властивостей. У ході відбору хромосом-структур здійснюється прогнозування замислу повітряного противника та оцінка ефективності бойових дій військ (сил) протиповітряної оборони, при цьому найменш пристосовані особини гинуть, а з найбільш ефективних (пристосованих) структур (хромосом) формується нова множина структур підсистеми розвідки (популяція хромосом), більш пристосованих до умов обстановки.

Чернозубенко О.В.
Абрамсон А.Н.
Мелькін В.В.
Логвін О.А.
ЦНДІ ОВТ ЗС України

АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД БОЙОВОГО ЗАХИСНОГО ЕКІПРУВАННЯ «СОЛДАТ МАЙБУТНЬОГО» ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПЕРСПЕКТИВ ЇХ РОЗВИТКУ

Завдяки сучасному розвитку техніки, економічних і демографічних причин концепція введення війни великими арміями втратила свою актуальність. В рамках програми, направленої на зменшення персоналу, модернізацію і реструктуризацію оперативних можливостей, розробляється проект «Солдат майбутнього». Даний проект має на увазі використання систем нічного бачення, позиціонування і навігації, поліпшених систем ціленаведення, систем контролю психофізіологічних параметрів, нових динамічних засобів захисту.

За кордоном фінансуються національні програми з розробки технологій для «Солдата майбутнього»: Land 125 (Австралія), African Warrior (Південна Африка), Warrior 2020 (Фінляндія), Felin

(Франція), JdZ (Німеччина), Soldato Futuro (Італія), Combatiente Futuro (Іспанія), Soldier Modernisation Program – SMP (Нідерланди), NORMANS (Норвегія), Soldado do Futuro (Португалія), Advanced Combat Man System (Сингапур), IMESS (Швейцарія), MARKUS (Швеція), ANOG (Ізраїль), FIST (Великобританія), BEST (Бельгія), Projekt TYTAN (Польща), 21st Century soldier (Чехія), F-FINSAS (Індія), Integrated Soldier System Project (Канада), Future Force Warrior (США), Перм'ячка і Ратник (Росія) тощо.

Результати проведеного аналітичного огляду характеристик найбільш ефективних екіпіровок показує, що розробка сучасної і обґрунтовування перспектив удосконалення екіпіровки військовослужбовців проголошуються однією з найважливіших задач держав-учасниць НАТО в плані модернізації і переоснащення збройних сил. Пріоритетними напрямками при цьому є широке використання нових матеріалів і технологій для розробки перспективного особистого озброєння, єдиного інформаційного поля, зменшення маси комплексу обмундирування і спорядження, підвищення захисних властивостей і зносостійкості, забезпечення комфортних умов при тривалому носінні, а також зниження вартості серійних зразків. НДДКР, що виконуються в області створення бойової екіпіровки військовослужбовців, на основі упровадження високих технологій дозволять за попередніми розрахунками забезпечити підвищення ефективності виконання бойових задач низових підрозділів в півтора-два рази.

Актуальність таких досліджень визначається тим, що наявні підходи і методи оцінки технічного рівня виробів не орієнтовані на повномасштабну оцінку і не забезпечують повний облік чинників, пов'язаних з конкретикою задач, що вирішуються. Так, після уточнення критеріїв оцінки ефективності дій підрозділів низової ланки і розробки програмно-моделюючого апарату за оцінкою ефективності як системи екіпіровки в цілому, так і систем озброєння, засобів прицілювання, управління і бронезахисту зокрема з'явиться можливість проведення оцінки комплектів екіпіровки за критерієм «ефективність-вартість». Необхідність досліджень визначається також тим, що вже змінилися організаційно-штатні структури підрозділів і частин, організація і порядок їх взаємодії, міняються форми і способи ведення бойових дій. Крім того, потрібен детальний розгляд питань оснащення нетрадиційними засобами ураження, управління і захисту військовослужбовців при їх дії на урбанізованій території.

Основним проблемним науково-технічним питанням створення сучасної бойової екіпіровки є наявне загальне відставання вітчизняної промисловості в сфері мікроелектронної техніки, мікромеханіки, спеціальної хімії, електрохімії і матеріалознавства. На сучасному етапі рішенням проблемних питань може бути прискорений розвиток технологічних можливостей вітчизняної промисловості, раціональне обґрунтування структури, складу і технічного вигляду бойової екіпіровки військовослужбовців ЗС України, проведення ряду взаємопов'язаних досліджень в рамках відповідної програми, яка повинна бути прийнятий на державному рівні.

Чигін В.І., д.ф.-м.н., доцент
НАСВ

ВИМІРЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ТРАЄКТОРІЇ ПОЛЬОТУ БПЛА З ВИКОРИСТАННЯМ РАДІО-, ОПТИЧНИХ, ТЕПЛОВИХ І ЗВУКОВИХ ХВИЛЬ

Оскільки потужності випромінювання безпілотними літальними апаратами радіо-, оптичних, теплових і звукових хвиль є незначними, стоїть гострою задачею порівняти ефективності різних методів їх вимірювання для різних метеорологічних умов і типів БПЛА. В роботі проведено цикл досліджень в області вибору визначального фізичного поля випромінювання на прикладі квадро- і гексакоптера, а також оптимального пасивного методу вимірювання параметрів траєкторії їх польоту з використанням вказаних хвиль і високочутливої апаратури. При цьому заздалегідь відкидаються з розгляду відомі активні методи виявлення БПЛА, які перебувають під постійним ризиком бути виявленими.

Пасивна радіолокаційна система використовує різницево-фазовий метод вимірювання параметрів польоту радіомаяка, що є продовженням досліджень у напрямку створення системи автоматичного встановлення поправок для стрільби артилерії. Метод ґрунтується на вимірюванні різниць фаз радіохвилі, яка приходить, наприклад, від відеопередавача БПЛА до рознесених приймальних антен. У ролі фазових детекторів використали мікросхеми типу AD8302. Цифрова система автоматично записує вихідні сигнали у пам'ять комп'ютера і результати вимірювання отримують текстовий вигляд. Виміряні значення вихідних напруг усереднюються за час 0.1 або 1 с, після чого перетворюються у фази(градуси) у діапазоні 0..180°. Отримано перші залежності вимірювань різниць фаз радіохвилі від віддалей антен до радіомаяка БПЛА у довільних напрямках його польоту. Проводиться аналіз вимірювань різниць фаз прийнятих радіохвиль та встановлення основних причин їх відхилень від теоретичних та обмеження дальності дії системи. При цьому на залежностях різниць фаз радіохвиль, які випромінюються радіопередавачами з частотами 433 і 1200 МГц, виявлено вплив сторонніх радіосигналів. Причиною є недостатня селективність антенно-підсилювального комплексу.

Для реалізації оптичного методу визначення координат, швидкості і напрямку руху БПЛА використовується сучасний високошвидкісний фотоапарат типу Canon 7D Mark 2 з вмонтованим двоядерним процесором, який дозволяє за одну секунду пересилати в пам'ять комп'ютера порядку

десятків високоякісних фотографій з розміром до 21 мегапікселя. При цьому використання довгофокусного об'єктива (300 см) дозволяє виявити і розпізнати квадро- чи гексакоптер на віддалі порядку кількох кілометрів, а також виміряти його розміри і координати з достатньо високою точністю. Складається і відлагоджується комп'ютерна програма захоплення і супроводження об'єкта у польоті з наступною видачею інформації про параметри польоту на екран монітора.

Можливість використання сучасного надчутливого теплового сенсора, виготовленого з монокристала германію розміром порядку кільканадцять сантиметрів у діаметрі, для виявлення БПЛА у польоті в темну пору доби перевіряється за допомогою тепловізора типу Archer TGA-8R/640-75, спеціально виготовленого фірмою Termal Vision Technologies. Пробні випробування цієї системи показують обнадійливі результати.

Система акустичного виявлення звукових хвиль, що випромінюються безпілотниками, створюється з використанням гостроскерованих приймачів на базі високочутливих мікрофонів типу Koln SK 901, параболічних дзеркал, циліндричних концентраторів і високоякісних звукоізоляторів для різкого зниження сторонніх звуків. Після проведення серії вимірювань виявлено, що кардіоїдний тип мікрофонів є значно кращим (у поєднанні з параболічним відбивачем), ніж гіперкардіоїдний тип мікрофона. Особливою проблемою для читання звукових сигналів за допомогою спеціально створеної комп'ютерної програми є адекватне синхронне пересилання їх через чотириканальну аналогово-цифрову звукову карту типу Alesis-Ю4 у пам'ять ПК.

Можна стверджувати, що після удосконалення запропонованих систем вимірювання сигналів від БПЛА можна досягнути їх якісного розшифрування та обчислення параметрів траєкторії руху на відстанях порядку кількох кілометрів. Слід провести значні експериментальні і теоретичні дослідження випромінювання відповідних хвиль з використанням комп'ютерних програм опрацювання їх складних спектрів для виявлення переваг радіолокаційного, оптичного, теплового чи акустичного методів вимірювання при певних метеорологічних умовах.

Шинкарук О.М., д.т.н., професор
Боровик О.В., д.т.н., професор
Дармороз М.М.
НАДПСУ

МОДЕЛІ СТРУКТУРНОЇ І ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ ЯК ІНСТРУМЕНТ УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННОГО СПОСТЕРЕЖЕННЯ ОХОРОНИ ДЕРЖАВНОГО КОРДОНУ

Технічні засоби охорони кордону (далі – ТЗОК) використовуються для виконання завдань з охорони Державного кордону в різних умовах: повсякденних, під час ускладнення обстановки, проведення спеціальних заходів з пошуку правопорушників, в умовах різкого загострення воєнно-політичної обстановки, при виконанні спеціальних завдань. Ефективність застосування ТЗОК визначається технічними можливостями останніх.

На сьогодні підвищення ефективності охорони кордону в різних умовах на основі застосування ТЗОК, як правило, досягається за рахунок збільшення кількості засобів охорони або поліпшення тактико-технічних характеристик окремих з них. При цьому ряд існуючих зразків значною мірою дублюють можливості один одного. Окремим з них не притаманні деякі властивості. Вартісні характеристики окремих типів зразків є достатньо суттєвими.

Зазначене унеможливає вирішення завдання ефективної охорони кордону, яке, зокрема, полягає в забезпеченні достатнього рівня ймовірнісних характеристик з виявлення правопорушників при мінімізації вартісних затрат на це, на основі існуючих підходів. Саме цим пояснюється комплексування можливостей різних ТЗОК при вирішенні завдань охорони кордону.

Система оптико-електронного спостереження (далі – СОЕС) є прикладом реалізації такого підходу. Однак її практичне застосування підрозділами Державної прикордонної служби країни на Придністровському сегменті вказує на існування проблемних питань, які пов'язані з неефективним використанням і забезпеченням незадовільних значень ефективнісних та експлуатаційних показників.

Аналіз критерію ефективності застосування ТЗОК в охороні кордону й експлуатаційних особливостей використання СОЕС дозволяє зробити висновок, що актуальним з точки зору реалізації перспективного шляху підвищення ефективності охорони кордону є питання удосконалення СОЕС.

Незважаючи на те, що окремі науковці приділяли увагу питанням удосконалення охорони кордону на основі застосування ТЗОК, наукова база, що стосується удосконалення СОЕС, є ще не до кінця опрацьованою.

Дослідження можливостей удосконалення СОЕС вказує на те, що однією з таких є не покращення ТТХ її складових, а оптимізація структурно-функціональних аспектів застосування складових в різних умовах обстановки. Однак реалізація цього шляху пов'язана з обмеженими можливостями науково-методичної бази багатопараметричної оптимізації.

Зазначене протиріччя і обумовлює актуальність розробки моделей структурної і функціональної оптимізації СОЕС за рахунок оптимізації структурно-функціональних аспектів застосування її складових.

При проведенні відповідного дослідження вбачається за доцільне приділити увагу аспектам співвідношення «склад-результат-вартість», а також функціонування СОЕС як системи масового обслуговування.

Ясечко М.М., к.т.н.
Кузнєцов О.Л., к.т.н., доцент
ХУПС

ДЕГРАДАЦІЯ НАПІВПРОВІДНИКОВИХ ЕЛЕМЕНТІВ МАЛОРОЗМІРНИХ ЗАСОБІВ ПОВІТРЯНОГО НАПАДУ ПРИ ВПЛИВІ НА НИХ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ОПРОМІНЕННЯ

Аналіз застосування засобів повітряного нападу (ЗПН) показує зростаючу роль застосування БПЛА (дронів) при веденні бойових дій у сучасних локальних конфліктах. Досвід бойових дій в зоні Антитерористичної операції (АТО) на Сході України показує, що на сьогодні найбільш небезпечними для угруповань та бойових порядків військ є мікро та міні БПЛА ближньої дії та легкі БПЛА малого та середнього радіусів дії, що виконують роль розвідки бойових порядків військ та корегування вогню артилерії, мінометів та реактивних систем залпового вогню. Знищення БПЛА існуючими вогневими засобами ППО малоєфективне в зв'язку з недостатнім часом обстрілу та розкриттям вогневих позицій засобів ППО. Застосування стрілецького озброєння ускладнено внаслідок малого розміру дронів. На думку авторів, найбільш ефективним засобом знищення БПЛА цих класів є застосування електромагнітної зброї з безпосереднім впливом електромагнітного випромінювання (електромагнітного імпульсу - ЕМІ) на БПЛА з метою ураження або придушення їхнього бортового радіоелектронного обладнання. В узагальненому вигляді можна віднести цю зброю до засобів функціонального подавлення та ураження (ФПП).

Визначені переваги засобів ФПП перед традиційними вогневими засобами боротьби з малорозмірними та високошвидкісними БПЛА.

Розглянуті основні механізми ФПП при фокусуванні електромагнітного поля від рознесених РТС.

Причиною катастрофічних необоротних відмов активних радіоелементів РЕС після дії потужного ЕМІ в більшості випадків є тепловий вторинний пробій, а також шнуровання струму, що приводить до проплавлення структури і руйнування металізації в локальних областях. Ефекти, пов'язані з тепловим вторинним пробієм, в першому наближенні можуть бути в подальшому оцінені за допомогою моделі Вунша-Белла-Таска.

Потребує додаткового експериментального дослідження процес ініціалізації ефекту «замикання» при впливі потужного ЕМІ, при якому формуються активні елементи в об'ємі провідної підложки, що призводить у ряді випадків до виникнення паразитних чотиришарових структур і, як наслідок, – руйнації напівпровідникового переходу.

Ясечко М.М., к.т.н.
Кузнєцов О.Л., к.т.н., доцент
ХУПС ім. І. Кожедуба

ФУНКЦІОНАЛЬНЕ ПОДАВЛЕННЯ ТА УРАЖЕННЯ МАЛОРОЗМІРНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ

В наш час військові конфлікти характеризуються широким застосуванням малорозмірних елементів високоточної зброї, безпілотних літальних апаратів, що з'єднані в єдину інформаційну мережу за допомогою бортових комп'ютерів або спецобчислювачів.

Для протидії таким «розумним» засобам повітряного нападу має сенс застосовувати радіотехнічні системи спеціального призначення, які працюють на нових фізичних принципах, наприклад, такі, що здійснюють функціональне подавлення та УРАЖЕННЯ (ФПУ) бортових радіоелектронних систем (РЕС).

Одним з перспективних напрямів створення засобів ФПУ є розробка багатофункціональних РТЗ на основі використання циліндричної фазованої антенної решітки (ЦФАР), що забезпечує фокусування електромагнітної енергії в задану точку простору. При цьому параметрами, що керують формуванням заданою структурою поля і досягненням необхідних рівнів потужності, є не тільки амплітудне та фазове розподілення по апертурі ЦФАР, але також частотне і часове розподілення.

Проводиться огляд методів фокусування електромагнітного імпульсу з різними можливостями керування розподіленням струмів по апертурі ЦФАР.

**ALGORITHM FOR PROGRAM MEANS OF AUTOMATION FOR DETERMINING RSC
COMPLETENESS**

A complete equipment set of special- purpose reconnaissance party (SpP RP) includes reconnaissance signaling complex. It consists of N-quantity of autonomous systems of moving object (MO) detection, determining of its type and radio signal transmission about the detected MO. Also, it includes system of receiving and displaying information (RDI). As far as scouts carry heavy loads during accomplishment of combat missions, it should be taken into account restriction of weight and size of their equipment. That is why it is topical to create program means for automation of determining minimally necessary RSC completeness.

Algorithm for program means for automation of determining minimally necessary RSC completeness is created on the basis of the methods of synthesis of its structure which is described in a number of our publications. Algorithm requires the fulfilment of the following steps:

Step 1. We input topogeodesic data about the area and values of probabilities of RSC task fulfilment. For RSC we input the value of probability of correct MO type classification, probability of receiving radio signal in RDI about the detected MO.

Step 2. We use topogeodesic data about the area and determine route of approach to the location of SpP RSC and choose far or close control zones on them.

Step 3. Let's consider the first route. On the basis of topogeodesic data about the area we determine (set) the value of probability of SS reaction on the MO appearance for far and close control zones.

Step 4. For this route take the first mathematical model of RSC reaction on MO appearance with the layout of minimum configuration 0+1.

Step 5. By means of the developed mathematical model of RSC reaction on MO appearance we determine probability of task fulfilment by the complex for the chosen SS layout.

Step 6. We check if probability value of task fulfilment corresponds to the given requirement. For example, not less than 0.95. If YES, we pass to step 7. If NO, we pass to step 8.

Step 7. Remember suitable SS layout for the following route. Pass to step 9.

Step 8. We take a model with the next suitable SS layout (1+0, 2+0, 0+2, 1+1, 2+1, 1+2, 2+2) and return to step 5.

Step 9. Check if all routes are considered. If YES, determination of RSC structure of minimum configuration is finished. Pass to step 11. If NO, pass to step 10.

Step 10. Consider the following route and determine probability of SS reaction on MO for far and close control zones. Then return to step 4.

Step 11. Determination of RSC structure of minimum configuration is finished.

The presented algorithm is built in such a way that layout with minimums SS number should be included into RSC structure, this layout ensures the given probability value of RSC task fulfilment on each route.

The presented algorithm allows creating the program for electronic computing device which could be reasonably mounted into RDI together with RSC operation instructions.

In addition, such program can help in determining the place for SpP RSC location. If in this place RSC does not provide the given probability value of task fulfilment and there is no possibility to choose another place, the commander of SpP RSC must take the decision to strengthen the party protection with additional observers.

СЕКЦІЯ 3

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ РАКЕТНО-АРТИЛЕРІЙСЬКОГО ОЗБРОЄННЯ

Агафонов Ю.М., к.т.н., доцент
Звиглянич С.М., к.т.н., с.н.с.
Ізюмський М.П.
ХУПС

СПОСОБИ ПОШУКУ ЦІЛЕЙ БОЄПРИПАСАМИ, ЩО БАРАЖУЮТЬ

Останнім часом стрімкий розвиток отримали боеприпаси, що баражують, своєрідний симбіоз «безпілотної» і авіабомби. Авіаційні засоби ураження цього типу відмінно поєднують в собі достоїнства керованої «безпілотної» і авіабомби з потужною бойовою частиною.

Враховуючи зростання актуальності застосування цього виду зброї, пропонується розглянути різні способи пошуку цілей боеприпасами, що баражують.

До найбільш раціональних варіантів боеприпасів, що баражують, можна віднести такі, які реалізують декілька способів застосування. Для цього боеприпаси повинні оснащуватися комбінованою системою управління. Такий підхід значно розширює функціональні можливості цієї зброї. На сьогодні можна говорити (як про найбільш вдалу) про систему управління, що реалізує наступні способи застосування:

- пошук цілі в заданому районі з використанням системи самонаведення, яка може бути як активна, так і пасивна;
- пошук цілі з використанням напівактивної системи самонаведення, яка використовує зовнішнє джерело підсвічування цілі;
- наведення боеприпасу на конкретну ціль шляхом завдання координат цієї цілі.

Безпосередньо вибір способу застосування боеприпасу, що баражує, визначатиметься обсягом оперативних даних про противника в смугі застосування цієї зброї. При максимальній невизначеності пошук цілі здійснюється шляхом баражування в районі розташування противника. Тут визначальним чинником ефективності застосування боеприпасу, що баражує, є його час польоту. Коли приблизно відомий район розташування цілі, максимальна ефективність застосування боеприпасу, що баражує, досягається спільними діями з джерелом зовнішнього підсвічування цілі у визначеному районі. При наявності повної інформації про місцезнаходження цілі доцільно використовувати спосіб застосування боеприпасу, що баражує, в основі якого лежить наведення на ціль по її координатах.

Адаменко М.В.
НУОУ

АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТЕЙ ЗАСОБІВ АРТИЛЕРІЙСЬКОЇ РОЗВІДКИ В ІНТЕРЕСАХ ВИКОНАННЯ ВОГНЕВИХ ЗАВДАНЬ РАКЕТНИМИ ВІЙСЬКАМИ І АРТИЛЕРІЄЮ В СУЧАСНИХ УМОВАХ

В сучасних умовах локальних війн та воєнних конфліктів значення отримання своєчасної, точної і достовірної розвідувальної інформації у ході виконання завдань за призначенням частинами і підрозділами ракетних військ і артилерії (РВіА) зростає. Так, за досвідом застосування частин та підрозділів РВіА в зоні проведення Антитерористичної операції (АТО) на території Донецької і Луганської областей, в умовах неможливості застосування авіації, частка участі РВіА у вогневому ураженні противника піднялася з 70% до 90%, а у деяких випадках до 100%. При цьому одним із головних джерел отримання розвідувальної інформації по об'єктах (цільях) противника (40...50%) виступають підрозділи (засоби) артилерійської розвідки. Тому для більш повної реалізації можливостей засобів вогневого впливу ракетних військ і артилерії питання відповідності можливостей засобів артилерійської розвідки можливостям засобів ураження набуває актуальності.

Залежно від засобів ведення артилерійська розвідка поділяється на звукову розвідку (автоматизований звукометричний комплекс АЗК-7), радіолокаційну розвідку (станція АН/ТРQ-48, станція наземної артилерійської розвідки СНАР-10 та артилерійський розвідувальний комплекс АРК-1М), оптичну (оптично-електронну) розвідку (рухомий розвідувальний пункт ПРП-4, командирські машини управління, далекоміри, артилерійські розвідувальні прилади, бусолі та ін.), повітряну розвідку (безпілотні летальні комплекси (апарати) (БПЛК(А), розвідувально-коректувальні вертольоти (вертольоти МІ-24К, які організаційно належать до армійської авіації)). Можливості засобів зазначених видів розвідки визначаються наступними показниками: дальність розвідки і обслуговування стрільби, смуга (сектор) розвідки, точність визначення координат, час засічки цілі, час розгортання, час згорання,

віддалення від переднього краю, віддалення від вогневих позицій, фронт розгортання, ймовірність викриття об'єкту, інтенсивність ведення розвідки та інші. Зазначені показники є величинами непостійними та в залежності від умов вони можуть збільшуватись або зменшуватись.

Проаналізувавши тактико-технічні характеристики, умови ведення розвідки, можливо стверджувати, що засоби артилерійської розвідки можуть вести розвідку з необхідною точністю і оперативністю максимально на глибину до 25 км., а найбільш ефективно і повно у сприятливих умовах – 10...15 км., Дальність обслуговування стрільби артилерії для більшості засобів в середньому складає 10...15 км, максимально в сприятливих умовах – пуски ракет до 35 км. При веденні розвідки у несприятливих умовах – зазначені можливості засобів артилерійської розвідки зменшуються у 1,5...2 рази.

Порівнявши можливості вогневих засобів із можливостями засобів артилерійської розвідки, можна зробити висновки, можливості наявних на озброєнні засобів артилерійської розвідки. Одним із можливих шляхів вирішення зазначеного питання є підвищення тактико-технічних характеристик засобів артилерійської розвідки за рахунок розробки або закупівлі новітніх зразків, модернізації наявних комплексів і станцій, удосконалення організаційно-штатної структури підрозділів. На даний час, такий спосіб вирішення проблем в умовах ослабленої економіки та ведення АТО на Сході держави є неприйнятним.

Андрєв І.М.
НАСВ

ЩОДО ПРОБЛЕМ СТВОРЕННЯ СУЧАСНОГО НЕЯДЕРНОГО ОПЕРАТИВНО-ТАКТИЧНОГО РАКЕТНОГО КОМПЛЕКСУ В УКРАЇНІ

Починаючи з 2006 року, роботи зі створення вітчизняного оперативно-тактичного ракетного комплексу здійснюються на виконання указів Президента України, розпоряджень Кабінету Міністрів України, договору ДП «КБ «Південне» з Міністерством оборони України зі створення ОТРК «Сапсан», а з 2011-го – відповідно до затвердженої Кабміном Державної цільової оборонної програми створення для потреб Збройних сил багатофункціонального ОТРК.

У ній сформульовано мету й завдання ОТРК, зазначено етапи його розробки, а також вартість створення комплексу, кількість дослідних зразків, завдання з підготовки виробництва, створення спеціальних технологій і термін виконання програми.

У 2007–2008 роках за договором із Міністерством оборони України КБ «Південне» в кооперації з низкою організацій і підприємств країни розробило ескізний проект багатофункціональної ракети, здатної виконувати функції стратегічного стримування.

Ескізний проект містив техніко-економічне обґрунтування виконання визначених замовником тактико-технічних характеристик ракетного комплексу й проектно-конструкторські рішення з усіх його основних складових. Належно оцінивши отримані результати, комісія Міністерства оборони України прийняла ескізний проект у повному обсязі. Але з 2009 року подальші повномасштабні роботи зі створення ОТРК було зупинено через припинення фінансування.

Виконання Державної цільової програми зі створення українського ОТРК гальмувалося насамперед через нестабільне фінансування розробок. Нестача бюджетних коштів у період з 2010 по вересень 2011 року, відсутність фінансування розроблення технічного проекту в 2012 році і повторення цього сценарію в 2013 році створили загрозу зриву виконання Державної програми.

Щоб виправити ситуацію і полегшити навантаження на бюджет, КБ «Південне» власним коштом виконало комплекс робіт із проектування експортного варіанта ОТРК із метою виходу на світовий ринок озброєнь. За результатами аналізу проектних характеристик цього варіанта ОТРК деякі іноземні компанії виявили зацікавленість у тому, щоб укласти з КБ «Південне» контракти на його розроблення. Реалізація експортних можливостей КБ у цьому напрямі співробітництва дасть змогу:

- скоротити загальні витрати на розроблення технічної документації й експериментальне відпрацювання систем комплексу, який створюється на замовлення Міністерства оборони України;
- прискорити оснащення Збройних Сил України сучасними ОТРК, здатними забезпечити стримування регіональних збройних конфліктів і запобігання локальним війнам;
- забезпечити завантаження вітчизняних підприємств ракетно-космічної, машинобудівної й інших галузей промисловості та сприяти підвищенню їх науково-технологічного потенціалу;
- підтримати наукомісткі й високотехнологічні галузі національної економіки в створенні нових матеріалів, зразків промислової мікроелектроніки, інформаційних систем тощо;
- підвищити експортний потенціал оборонно-промислового комплексу в галузі створення сучасних ракетних озброєнь.

ОСНОВНІ НАПРЯМИ ЗАСТОСУВАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ОРГАНІЗАЦІЇ АРТИЛЕРІЙСЬКОЇ РОЗВІДКИ

Досвід участі збройних сил провідних країн світу у воєнних конфліктах останніх років показав ефективність застосування геоінформаційних технологій з питань забезпечення військ (штабів) геопросторовою інформацією про місцевість під час планування та організації бою, зокрема при організації артилерійської розвідки.

Аналіз процесу організації артилерійської розвідки і можливості сучасних геоінформаційних систем дозволяють визначити основні напрями застосування геоінформаційних технологій в інтересах виконання заходів при організації артилерійської розвідки, а саме:

- здійснення можливих розрахунків розташування об'єктів артилерійської розвідки в угрупованні противника в зоні відповідальності (смузі);
- формування вказівок артилерійського командира (начальника) з організації артилерійської розвідки у вигляді формалізованих повідомлень;
- підготовка пропозицій із застосування сил та засобів артилерійської розвідки;
- планування артилерійської розвідки на основі геоінформаційних технологій.

Аналіз змісту та порядок виконання заходів щодо організації артилерійської розвідки дозволяє визначити ряд завдань, вирішення яких можливе з застосуванням геоінформаційних технологій, що забезпечить підвищення ефективності організації артилерійської розвідки.

Основними з них є:

- визначення районів ймовірного розміщення основних об'єктів противника на місцевості з урахуванням тактики їх дій і умов обстановки;
- визначення оптимальних рубежів (позицій, постів, пунктів) розгортання технічних засобів артилерійської розвідки в конкретних умовах обстановки;
- визначення маршрутів, порядку висування, розгортання і переміщення сил і засобів артилерійської розвідки при підготовці та в ході ведення бойових дій.

Для зосередження зусиль артилерійської розвідки з метою вирішення важливих завдань призначаються райони особливої уваги. Район особливої уваги являє собою визначений район (ділянку) місцевості, де найбільш ймовірно розміщення (діяльність) одного або декількох важливих об'єктів противника. Кількість районів особливої уваги призначається виходячи з оцінки місцевості, поглядів противника на ведення бойових дій та аналізу можливих варіантів його дій. Розміри кожного району особливої уваги визначаються змістом бойового завдання, побудовою бойового порядку противника, характером місцевості і можливостями сил і засобів артилерійської розвідки.

Визначення районів особливої уваги є одним із важливих заходів організації артилерійської розвідки і полягає у визначенні району (ділянки) місцевості, де найбільш ймовірно розташування об'єктів (цілей) артилерійської розвідки із складу угруповання військ противника в даній обстановці.

Таким чином, аналіз виконання заходів при організації артилерійської розвідки, з урахуванням можливостей електронних карт, дозволяє стверджувати, що завдання визначення районів особливої уваги може бути вирішено на основі геоінформаційних технологій.

Богуцький С.М., к.т.н., с.н.с.
Беляков В.Ф.
Засць Я.Г.
НАСВ

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ БОЄПРИПАСІВ ВИСОКОЇ ТОЧНОСТІ ЗА РАХУНОК ВИЗНАЧЕННЯ ТА ВРАХОВУВАННЯ СИСТЕМНИХ ПОХИБОК

Сучасні бойові дії вимагають від військ діяти швидко та своєчасно, прицільно, гнучко та маневрено. В сучасних антипартизанських операціях (як приклад – Антитерористична операція на Сході України) деякі особливості артилерії не дозволяють використовувати її з належною ефективністю. Традиційні шляхи розвитку артилерії – потужність боєприпасів, дальність стрільби та ін. доповнилися дуже важливим напрямком, а саме, підвищенням точності стрільби.

Використання боєприпасів високої точності (БВТ), які з'явилися на озброєнні збройних сил більшості розвинутих країн, вносить корективи до класичної системи похибок, які супроводжують стрільбу артилерії. Задача підвищення ефективності застосування боєприпасів високої точності за рахунок визначення та враховування системних похибок є актуальною та вкрай важливою.

Проводиться класифікація (деталізація) сумарних похибок, що супроводжують процес стрільби високоточними боеприпасами, для їх врахування та оцінки точності визначення установок для стрільби на ураження в умовах функціонування артилерійських розвідувально-вогневих комплексів.

Аналіз процесу стрільби боеприпасами високої точності різних видів провадився з врахуванням того, що їх функціонування умовно можна розділити на два основних етапи:

перший етап – стрільба високоточними боеприпасами в зону захвату цілі або в зону захвату боеприпасу засобами наведення, протягом якого боеприпас не управляється (летить як звичайний осколково-фугасний снаряд; в деяких видах снарядів (керованих) на цій же ділянці польоту починає працювати автопілотний блок і на точність пострілу снаряда впливають також похибки функціонування системи наведення;

другий етап – наведення боеприпасу на ціль, яке відбувається тільки у випадку захоплення головкою самонаведення цілі або відбитого від неї сигналу. В цьому випадку точність попадання в ціль буде залежати деякою мірою, від точності пострілу в зону захоплення цілі, але, в основному, від точності роботи системи самонаведення, а для боеприпасів з напівактивною лазерною головкою самонаведення (ГСН) і від правильності вибору точки підсвічування цілі.

Таким чином, проведений аналіз системи похибок, що супроводжують стрільбу автоматизованих гармат перспективними боеприпасами, з врахуванням особливостей функціонування підсистеми розвідки, підсистеми забезпечення дозволяє перейти до оцінки точності визначення установок для стрільби на ураження в умовах функціонування артилерійських розвідувально-вогневих комплексів.

Бондаренко С.В.
НАСВ

ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ АПРОКСИМАЦІЇ ТАБЛИЧНИХ ЗНАЧЕНЬ ФУНКЦІЇ ОПОРУ ПОВІТРЯ

Для розрахунку Таблиць стрільби артилерійських систем, визначення установок для ведення стрільби за допомогою так званих мобільних калькуляторів необхідно багаторазово вирішувати систему диференціальних рівнянь просторового руху снарядів при заданих початкових умовах стрільби, для ефективної роботи яких необхідно мати аналітичний опис функцій опору повітря, які неперервно залежать від швидкості польоту снаряда. Крім того, накладаються обмеження щодо обсягу інформації, швидкодії та точності її оброблення. Існують декілька еталонних функцій опору, найбільш розповсюдження з яких отримали: функція Маєвського-Заблудського, Сіаччі, Демога, Гарньє-Дюпої, які надані у вигляді аналітичних залежностей; функції 1930, 1943 і 1958 р., функції еталонів форм снарядів, індивідуальних снарядів, що надані в табличній формі. Основними недоліками аналітичних залежностей є те, що вони розраховані для снарядів старої форми, криві на стиках ділянок мають точки зламу, значну чутливість функції від значень параметрів, що входять до їх формули. Для опису масивів даних опору повітря, які задані в табличній формі, використовуються апроксимації, які ґрунтуються на тому, що масив даних замінюють функцією, яка б з достатньою точністю відтворювала їх значення. Як правило, вони надані сімейством кусково-неперервних гладких функцій, що не відповідає умовам неперервності, які залежать від швидкості польоту снаряда, точності та універсальності.

Існуючі Таблиці стрільби на артилерійські системи, які стоять на озброєнні ЗС України, розраховувалися з використанням функцій опору повітря 1943 та 1958 року, тому виникає нагальна необхідність привести їх до єдиної аналітичної функції, яка неперервно залежить від швидкості польоту снаряда. Так, в Російській Федерації проводяться дослідження щодо приведення функції Сіаччі до функції 1943 р. за допомогою коефіцієнта погодження у вигляді функції, яка неперервно залежить від швидкості снаряда; розрахована модифікована функція Сіаччі, недоліком якої є те, що вона залишається осередненою функцією опору, різних снарядів за різними кресленнями; розрахована для застарілих снарядів і не може бути використана при розрахунках сучасних далекобійних снарядів, має незадовільну точність апроксимації. Перспективним напрямом досліджень є науковий підхід, який заснований на апроксимації табличних даних опору повітря єдиною аналітичною функцією опору повітря у вигляді неперервної функції швидкості в межах всього діапазону її зміни та забезпечення найкращого її наближення до табличних даних, основою якої є поетапні ітеративні процедури локальної її модифікації. Автором проведено імітаційне моделювання в програмному середовищі Maple, процедур наближення аналітичних функцій, як суми опорної функції (функції помилок) та основного набору апроксимуючих функцій (набору функцій Гауса) до табличних значень еталонної функції 1943 р. та індивідуальної функції 203-мм осколково-фугасного снаряда М-106, поетапним шляхом побудови неперервно-диференційованої функції на відрізок зміни швидкості польоту, з графічним виведенням результатів на кожному етапі, що дозволяють контролювати процес наближення та при необхідності корегувати його. Показано, що поетапними ітеративними процедурами апроксимації табличних даних можливо побудувати аналітичні функції опору повітря у вигляді неперервної функції швидкості в межах всього діапазону її зміни, із забезпеченням наперед заданої точності її наближення до табличних даних.

**АНАЛІЗ МОЖЛИВИХ ШЛЯХІВ ЗМЕНШЕННЯ БОЙОВИХ ВТРАТ ОЗБРОЄННЯ ТА
ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ ЗЕНІТНИХ РАКЕТНИХ ВІЙСЬК ЗА РАХУНОК ПОКРАЩЕННЯ ЇХ
ТАКТИКО-ТЕХНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК**

Досвід локальних війн та військових конфліктів свідчить, що одним з перспективних шляхів зменшення втрат озброєння та військової техніки (ОВТ) зенітних ракетних військ (ЗРВ) в сучасних операціях (бойових діях) є застосування зразків ОВТ з більш високими тактико-технічними характеристиками (ТТХ), до яких відносяться характеристики, що визначаються природними чинниками, можливостями ЗПН противника та характеристики, що спрямовані на забезпечення різних видів сумісності (електромагнітної, інформаційної тощо), уніфікації і стандартизації, транспортабельності, зручності технічного обслуговування, ремонту і зберігання.

До тактико-технічних характеристик ОВТ ЗРВ, що визначаються природними чинниками, належать вимоги стійкості ОВТ до дії кліматичних чинників, ергономіки та безпеки. Рівень цих характеристик визначається на основі аналізу фактичних природних умов, середовища застосування (суша, море, повітря, космос) та властивостей людини. Тактико-технічні характеристики ОВТ ЗРВ, що визначаються можливостями ЗПН противника, формуються на основі аналізу ТТХ ЗПН та перспектив їх розвитку. До цих характеристик належать характеристики зон виявлення і ураження, живучості, радіоелектронного захисту, захисту від високоточної зброї і зброї масового ураження.

Тактико-технічні характеристики ОВТ ЗРВ, що спрямовані на забезпечення різних видів сумісності (електромагнітної, інформаційної тощо). При їх обґрунтуванні у якості початкових даних використовуються характеристики існуючого і перспективного озброєння, включаючи властивості засобів, що знаходяться на озброєнні і розробляються, а також систем технічного обслуговування і ремонту. В основу оцінки залежності втрат ОВТ ЗРВ зокрема зенітних ракетних комплексів (ЗРК) і зенітних ракетних систем (ЗРС) в сучасних операціях (бойових діях) від рівня тактико-технічних характеристик має бути покладений принцип найбільш повного охоплення всіх значущих ТТХ, що впливають на бойову ефективність та умови бойового застосування ЗРК (ЗРС). При оцінці втрат ЗРК (ЗРС) в сучасних операціях (бойових діях) перш за все мають враховуватися такі властивості, як вогнева потужність, досяжність, оперативність, застосовність, завадозахищеність. Узагальненим показником вогневої потужності, досяжності, оперативності, застосованості та завадозахищеності ЗРК (ЗРС) є імовірність вирішення бойового завдання з прикриття об'єкта при відбитті масованого нальоту ЗПН противника. Основною умовою збереження боєздатності угруповань ЗРВ в ході проведення сучасних операцій є забезпечення живучості ОВТ. Для оцінки цього показника необхідно визначити і оцінити показники скритності, мобільності для заданих умов ведення бойових дій. Показником скритності є ймовірність виявлення ЗРК (ЗРС) на стартових позиціях (СП) бортовими засобами розвідки повітряного противника. Показником мобільності ОВТ може служити сумарний час, необхідний для зміни СП в заданих умовах. Крім вказаних бойових властивостей ОВТ ЗРВ мають володіти такими якостями, як надійність, простота застосування і освоєння.

Проведений аналіз залежності втрат ОВТ ЗРВ в сучасних операціях (бойових діях) від рівня їх ТТХ в різних ситуаціях показує, що для зменшення втрат ОВТ в ході сучасної операції необхідно підвищувати ТТХ, які характеризують бойові властивості ОВТ та визначають бойову ефективність ОВТ, тобто ступінь пристосованості до виконання бойових завдань в різних умовах бойової обстановки.

Бударецький Ю.І.
Щавінський Ю.В.
НАСВ**КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
ФУНКЦІОНУВАННЯ КЗА В ЧАСТИНАХ І ПІДРОЗДІЛАХ РВіА**

Однією із важливих проблем функціонування підрозділів і частин РВіА при виконанні ними бойових завдань є низький коефіцієнт застосування комплексів засобів автоматизації (КЗА) та повна відсутність автоматизованої системи управління підрозділами і вогнем (АСУПВ) як в тактичній так і в оперативній ланці. Ще більшою проблемою є інтеграція навіть малої кількості КЗА в загальну систему управління боєм.

Аналіз досвіду застосування АСУПВ передових у військовому відношенні країн світу в локальних війнах та військових конфліктах говорить про важливість вирішення таких проблем. Однак в Україні від застарілої системи «МАНЕВР» в артилерійських підрозділах залишились лише командирські машини управління з непрацюючими бортовими електронно-обчислювальними машинами та навігаційною апаратурою.

Разом з тим окремими фахівцями, товариствами з обмеженою відповідальністю та волонтерськими організаціями самотужки почали виготовляти окремі програмні продукти та засоби, які частково можуть замінити необхідні уже сьогодні КЗА. Але алгоритми автоматизації, створені цими організаціями програмні продукти та математичні моделі потребують державного підходу – їх оцінки та сертифікації. Для оцінки ефективності розробленого програмного забезпечення (ПЗ) необхідно поряд із загальноприйнятими згідно з нормативними документами критеріями оцінити специфічні особливості програмного забезпечення, які властиві функціонуванню артилерійських підрозділів в бойових умовах при виконанні бойових завдань. Тому поряд з основними критеріями, викладеними в стандартах ISO-9126, при оцінці ефективності ПЗ для артилерійських підрозділів також повинні бути:

відповідність вимогам та положенням керівних документів – Правил стрільби і управління вогнем, Курсу підготовки артилерії, Бойовому статуту артилерії та ін., використання однакових угод, форматів і позначень по всій програмі і в документації.

Рівень застосування – тактичний, оперативно-тактичний, стратегічний.

Правильність і необхідна точність проведених розрахунків.

Уніфікація – можливість вибору потрібного варіанту робочого місця для різних посадових осіб, що важливо в бою для функції взаємозамінності та передачі управління.

Захищеність – неможливість в умовах РЕБ перехоплення і зміни інформації, шифрування і криптографія.

Інформативність ПЗ – наявність крім загальноприйнятих підказок, повідомлень, елементів системи підтримки прийняття рішення.

Повнота – наявність всіх необхідних модулів щодо підготовки артилерійських підрозділів до бойових дій.

Узгодженість з іншими модулями КЗА інших родів військ і служб, можливість такого узгодження.

Ергономіка ПЗ – зручність використання і відповідність інтерфейсу загальноприйнятим під час навчання курсантів.

Документованість, протоколювання результатів роботи.

Таким чином, врахування специфічних критеріїв дасть змогу краще і всебічно оцінити ПЗ при проведенні сертифікації та вибрати доцільний необхідний варіант із розроблених в різних організаціях та установах.

Вакал А.О., к.т.н., с.н.с.

Овчінніков І.І.

СумДУ

РОЗВИТОК СИСТЕМ ПОВІТРЯНОЇ РОЗВІДКИ ЯК СКЛАДОВОЇ АРТИЛЕРІЙСЬКОЇ РОЗВІДКИ ПІДРОЗДІЛІВ РВіА

Військові керівництва ряду провідних країн світу розглядають безпілотні літальні апарати (БПЛА) як один з важливих видів військової авіаційної техніки, що забезпечує підвищення бойових можливостей артилерійських підрозділів.

Виявлення та визначення цілей та їх координат для потреб наземної артилерії в основному здійснюється артилерійською розвідкою. Причому суттєвим недоліком існуючих засобів розвідки є те, що вони не мають каналів передачі розвіданої інформації на ЕОМ пунктів управління вогнем артилерії. І якщо від засобів артилерійської розвідки дані про характер та координати цілі можуть надійти протягом 1-1,5 хв після закінчення засічки цілі, то для інших видів розвідки цей час перевищує 1,5 хв. Але в умовах високоманеврених бойових дій з урахуванням часу на підготовку даних для стрільби артилерія буде вести вогонь по «порожньому» місцю.

На даний час існує дуже великий відрив потенційних вогневих можливостей засобів ураження від здатності підсистеми розвідки і автоматизованого управління щодо забезпечення їх необхідними даними для стрільби.

Для отримання артилерійськими підрозділами достатньо повної і своєчасної інформації під час підготовки і завдання вогневих ударів необхідно мати у складі артилерійських розвідувальних підрозділів розвідувальні дистанційно керовані літальні апарати з телевізійною апаратурою оптичного та інфрачервоного діапазонів, які дають можливість у будь-яку годину доби здійснювати візуальний контроль території противника і забезпечувати коригування вогню артилерії, а також здійснювати лазерне підсвічування окремих цілей для їх ураження високоточними боєприпасами.

Ще однією беззаперечною перевагою використання БПЛА в якості засобу розвідки є його можливість вести спостереження з малих висот у режимі повного радіомовчання. Даний режим дозволяє: скрити самий факт ведення розвідки і, як наслідок, досягнути раптовості у завданні удару по об'єктах противника; виявляти цілі з малою інтенсивністю демаскуючих ознак (добре замасковані, фальшиві цілі або цілі з низькими рівнями фізичних полів).

Крім того можна зазначити, що такі об'єкти розвідки, як артилерійські та мінометні батареї, системи залпового вогню, а також колони танкових і механізованих підрозділів, що висуваються, є маневреними цілями, і дані про них повинні надходити негайно, в реальному масштабі часу. Тому застосування комплексів авіаційної розвідки в інтересах забезпечення стрільби наземної артилерії є нагальним завданням.

Виходячи з аналізу поглядів на застосування БПЛА, можна виділити такі основні тенденції їх розвитку: створення багатофункціональних БПЛА зі змінною бортовою апаратурою; розвиток нових способів розвідки та виявлення цілей за різними фізичними ознаками об'єктів (магнітометричними, акустичними і т.п.); збільшення співвідношення маси цільового навантаження до злітної маси БПЛА; збільшення можливостей щодо комплексування системи обробки інформації, поданої з БПЛА, з засобами АСУ споживачів.

Герасименко Є.С.
НАСВ

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ НЕКОГЕРЕНТНИХ РАДІОЛОКАЦІЙНИХ СТАНЦІЙ В ІНТЕРЕСАХ РОЗВІДКИ НАЗЕМНИХ ЦІЛЕЙ

Серед всіх джерел розвідувальної інформації, завдяки інформаційним можливостям, а також інваріантності до погодних та часових умов функціонування, провідну роль відіграють радіолокаційні системи, які можуть використовуватись автономно або бути інтегрованими до інших систем (рухомі розвідувальні пункти, інформаційно-управляючі системи озброєння, комплекси активного захисту тощо).

Разом з тим, зміна характеру ведення збройної боротьби із застосуванням нетрадиційних форм ведення бойових дій вказує на вирішення певних завдань щодо підвищення ефективності радіолокаційних засобів розвідки наземних цілей, до основних з яких відносяться:

- підвищення мобільності шляхом зменшення вагогабаритних характеристик;
- підвищення дальності дії та роздільної здатності визначення координат цілей;
- покращення надійності виявлення малорозмірних та малорухомих цілей на фоні інтенсивних завад від місцевих предметів, зокрема в умовах поганої оптичної видимості;
- врахування критерію «ефективність застосування/вартість розробки».

Вирішення більшості цих завдань можливо за рахунок переходу до високочастотних діапазонів хвиль. Поряд з тим це рішення призводить до проблеми у виборі принципів побудови прийнятно-передавальної апаратури радіолокаційної станції.

В найбільш ефективних істинно-когерентних радіолокаційних станціях використання в якості підсилювачів потужності ламп бігучої хвилі та пролітних клістронів при переході в міліметровий діапазон хвиль призводить до виникнення конструктивно-технологічних та експлуатаційних проблем, таких як: високі робочі напруги живлення, маса, габарити та вартість. Твердотільні НВЧ прилади не зважаючи на достатньо високу надійність та відносно низьку напругу живлення, мають суттєві недоліки їх використання, зокрема: низький коефіцієнт підсилення, втрата потужності зі збільшенням частоти, а найголовніше – низьке значення імпульсної потужності від одного приладу, що змушує використовувати складні схеми сумування від великої кількості малопотужних модулів, внаслідок чого знижується надійність передавача в цілому та суттєво збільшується вартість.

В умовах ресурсних і фінансових обмежень перспективним напрямом у вирішенні проблем забезпечення мобільності радіолокаційних систем та врахування критерію «ефективність/вартість» доцільно розглядати застосування в передавальних пристроях генераторів НВЧ магнетронного типу (некогерентні радіолокаційні станції) як таких, що мають більш високий коефіцієнт корисної дії. Проте істотною проблемою для магнетронів була, і залишається складність забезпечення стабільності частоти генерації, а використання системи автоматичного підстроювання частоти передавача чи гетеродину не дозволяє збільшити енергетичний потенціал до рівня істинно-когерентних радіолокаційних станцій.

Забезпечити ефективну обробку сигналів в некогерентних радіолокаційних станціях, без підвищення вимог до стабільності частоти передавача пропонується шляхом нормування в кожному елементі роздільної здатності по дальності ехо-сигналів сигналами зондуючих імпульсів після попереднього виділення амплітуди і фази їх комплексної обвідної аналого-цифрових перетворень, а також цифрової обробки, що забезпечить стійкість показників радіолокаційної станції при впливі дестабілізуючих факторів зовнішнього середовища з одночасною реалізацією характеристик, наближених до когерентних радіолокаційних станцій.

МЕТОДОЛОГІЯ ПІДГОТОВКИ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ ЗСУ ПО ЗАБЕЗПЕЧЕННЮ БОЄЗДАТНОСТІ ПІДРОЗДІЛІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ЗАСОБІВ ТА МЕТОДІВ ТАКТИЧНОЇ МЕДИЦИНИ

Жертви військових дій на окупованих територіях Донбасу та Криму, яких зазнало наше суспільство, цей гіркий і кривавий досвід, набутий за короткий проміжок часу, мають бути для нас, як колишніх, так і діючих військовослужбовців, а особливо командного складу Збройних Сил України, пересторогою і водночас забезпечити нас з вами знаннями та неоціненними даними щодо збереження життя бійця на полі бою.

Теоретичні знання та практичні навички, накопичені в процесі занять з військово-медичної підготовки, відображають сучасну долікарську практику, яка базується на даних, накопичених під час воєнних конфліктів останніх десятиліть, в тому числі в зоні проведення бойових дій на території України методами Антитерористичної операції (АТО).

В контексті вищезазначеного найбільш прийнятними для професійної підготовки військовослужбовця з надання першої (невідкладної) долікарської допомоги на полі бою можуть бути способи та методи тактичної медицини, призначення якої – це компроміс між виконанням бойового завдання та максимальним збереженням боєздатності підрозділу, а також орієнтованість на мінімізацію втрат і оптимізацію виконання бойового завдання.

Тому тактична медицина бере до уваги не лише екстремальні умови надання допомоги, а робить акцент на вмінні, доведеному до автоматизму, з використання військовослужбовцем новітніх засобів екстреної допомоги потерпілому в умовах стресу.

Аналіз євроатлантичного досвіду з підготовки солдата-рятувальника свідчить, що найбільш придатним для використання та адаптації в практиці підготовки особового складу Збройних сил України слід вважати курс ТССС (Tactical Combat Casualty Care). Мета курсу ТССС: практичне засвоєння військовослужбовцями основних методів і прийомів першої (невідкладної) долікарської медичної допомоги; вміння використання наявного індивідуального медичного набору (аптечки медичної загальновійськової індивідуальної), згідно з протоколами тактичної медицини в трьох умовних зонах на полі бою (червоний – «допомога під вогнем», жовтий – «допомога в тактичних умовах», зелений – «тактична евакуація»).

Основою підготовки військовослужбовця із зазначених питань є доведення до автоматизму прийомів та способів тактичної медицини за абсолютно автентичними протоколами (алгоритмами дій), як правило, це – MARCH (варіант американських військ) та C-A-B-C (військовий варіант військ НАТО).

Результатом теоретичної та практичної підготовки особового складу з питань тактичної медицини має бути їх спроможність рятувати життя кожного пораненого військовослужбовця в умовах ведення бойових дій, а це – прямий шлях до забезпечення боєздатності підрозділу та успішного виконання бойових завдань.

Грабчак В.В., к.т.н., с.н.с.
Прокопенко В.В., к.т.н.
Красник Я.В.
Мартиненко С.А.
Іваник Є.Г., к.ф.-м.н., с.н.с.
НАСВ

ЙМОВІРНІСНА МОДЕЛЬ ВОГНЕВОГО УРАЖЕННЯ МАЛОРОЗМІРНИХ ПОВІТРЯНИХ ЦІЛЕЙ

Сучасний етап розвитку військової науки характеризується створенням різноманітних засобів, що передбачають часткову або цілковиту заміну людини, тобто намаганням звести до мінімального вплив людського фактора (слабкість, непередбачуваність, обмеженість фізичних можливостей тощо). Особливе місце в розвитку засобів військової техніки належить роботизованим системам, найяскравішими представниками яких, без сумніву, є безпілотні літальні апарати, які є, по суті, повітряними цілями, але боротьба з ними становить значні труднощі внаслідок їх рухливості, але основне те, що внаслідок конструктивних особливостей вони наділені малими габаритними розмірами.

Провокації РФ з використанням тактичних безпілотних літальних апаратів в зоні АТО стали звичним явищем. В сучасних бойових операціях малорозмірні тактичні рухомі апарати обладнані апаратним комплексом передачі необхідної оперативної інформації про супротивника, але на додачу до цього активно провадяться роботи зі створення ударних повітряних роботизованих систем, оснащених озброєнням, яке дає змогу вести бойові дії без прямої участі людини. Отже, весь світ нині просувається в

напрямі розвитку безпілотної авіації, уданих безпілотників; їх виробництво – галузь, що розвивається шаленими темпами, тому важливою проблемою постає розробка науково обґрунтованих способів і відповідних мобільних комплексів протидії керованим тактичним рухомих малогабаритним повітряним системам.

З цією метою розробляється мобільний комплекс, призначений для виявлення та ураження малорозмірних літальних апаратів тактичного призначення на висотах польоту до 2000 м в межах зони ураження радіусом 4000 м, або блокування їх функціональних можливостей на дальності до 30 км. Засобом безпосереднього впливу на тактичні малогабаритні повітряні системи передбачено використати автоматичну дрібнокаліберну (35 мм) скорострільну зенітну гармату з спеціальним боєприпасом, здатним забезпечити ймовірність ураження повітряної цілі на рівні не менше як 0,8.

Складовою науково-технічного супроводження розроблюваного мобільного комплексу протидії є імовірнісна модель ураження, яка враховує дію бойового спорядження снаряда, область можливого ураження цілі, оцінку ймовірності ураження осколковим полем заданої густини осколків. Проведено аналіз зон ураження цілі, вказано умови, за яких можливе ефективне рішення задачі зустрічі в зоні безумовного ураження цілі. Оцінку ефективності дії снарядів з циліндричними елементами знищення здійснюють за величиною приведеної площі ураження або ймовірності ураження цілі. Вказано основні вихідні дані, які необхідно брати до уваги при розрахунках ефективності дії проти малорозмірних рухомих цілей.

Деякі з параметрів, необхідні для точної кількісної оцінки показників ефективності мобільних комплексів протидії малорозмірним рухомих цілям, не піддаються оцінці внаслідок відсутності адекватної методики їх знаходження, тому в подальшому доцільно зосередитись на продовженні досліджень в даному напрямі.

Греков В.П., к.т.н., доцент
П'янков А.А., к.т.н., доцент
Ткаченко Ю.А., к.т.н.
ХУПС

ОБґРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ БОЙОВОГО ОСНАЩЕННЯ ДЛЯ УРАЖЕННЯ ТИПОВИХ БРОНЬОВАНИХ ЦІЛЕЙ, ОСНАЩЕНИХ АКТИВНИМ ЗАХИСТОМ

У доповіді викладаються принципи дії боєприпасів (БП), що формують уражаючі елементи (ВЕ) типу «ударне ядро» (УЯ) і методика розрахунку масово-геометричних параметрів уражаючих елементів.

Наводиться класифікація боєприпасів з ударним ядром. Розглянуті боєприпаси, які використовують бойові елементи, що самоприцілюються (СПБЕ). Представлена конструкція типових СПБЕ. Представлені розрахункові схеми зарядів, ВЕ і касетних БП із СПБЕ.

Розглянуті основні фізичні принципи дії снарядів, що формують ударне ядро, наведені основні механізми формування УЯ. Бойова ефективність СПБЕ забезпечується формою кумулятивного вузла, формуючого ВЕ, і типом неконтактного детонатора.

Розглянуті етапи формування ВЕ «ударне ядро» і методи розрахунку його функціонування. Вказані умови, що забезпечують необхідний рівень дії ВЕ на великих відстанях.

З використанням інженерних методів розрахунку наведена оцінка параметрів заряду вибухової речовини і кумулятивного облицювання, що пробивають броню заданої товщини і динамічної твердості. Методика оцінки параметрів формованого СВС уражаючого елемента і його бронепробивної дії включає:

- розрахункову схему для визначення швидкості метання низького кумулятивного облицювання (КО);
- розрахунок початкової швидкості метання КО;
- визначення глибини пробиваного кратера елементом КО;
- визначення кінцевої товщини пробиваної броні за емпіричною формулою;
- побудову графіка залежності глибини бронепробиття від маси елемента КО;
- розрахунок повної глибини проникнення уражаючого елемента типу «ударне ядро» в перешкоду.

Розглянуто ураження типових цілей БП калібром до 100 мм.

Регресійна модель залежності глибини бронепробиття бойової частини типу «ударне ядро» від діаметру заряду, висоти заряду і товщини КО отримана методом активного повнофакторного експерименту. Залежність глибини пробиття перешкоди від характерних розмірів кумулятивного заряду і різних матеріалів облицювання представлена у вигляді кореляційної залежності.

Отримані результати дозволяють оцінити масово-геометричні параметри ВЕ, необхідні для проектування боєприпасів, що забезпечать ураження типових цілей.

ДО ПИТАННЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОЦЕСІВ ПРОГНОЗУВАННЯ РАКЕТОНЕБЕЗПЕЧНИХ НАПРЯМКІВ ТА МАРШРУТІВ ПОЛЬОТУ КРИЛАТИХ РАКЕТ

Розвиток систем управління військами (силами) Сухопутних військ є одним з пріоритетних напрямів розвитку Збройних Сил України на сьогоднішній день. Основними проблемними питаннями у цьому напрямі є автоматизація процесів управління і створення спеціального математично-програмного забезпечення для підвищення обґрунтованості прийнятих управлінських рішень під час планування застосування військ (сил), у тому числі і щодо прогнозування ракетонебезпечних напрямків та маршрутів польоту крилатих ракет (КР).

В основу існуючих методичних підходів до прогнозування маршрутів польоту крилатих ракет, які використовуються в штабах під час організації прикриття військ та об'єктів від їхніх ударів, покладаються графоаналітичні методи з використанням паперових топографічних карт. Такі підходи не відповідають вимогам щодо оперативності проведення відповідних оперативно-тактичних розрахунків. До того ж зазначені методичні підходи дозволяють визначити можливі маршрути польоту КР тільки за одним показником, тобто є однокритеріальними. Відповідно, отримані розрахунки мають низьку достовірність.

Пропонується під час прогнозування ракетонебезпечних напрямків використовувати більшу кількість показників для автоматизації основних процесів в ході прийняття рішень щодо визначення можливих маршрутів польоту КР. При цьому врахування особливостей місцевості повинно здійснюватися з використанням цифрових топографічних карт, а побудова можливих маршрутів польоту КР повинна базуватися на використанні підходів, що дозволяють здійснити розв'язання задачі визначення ракетонебезпечних напрямків з використанням багатокритеріальної оптимізації.

ДО ПИТАННЯ ВРАХУВАННЯ МАНЕВРУ БАЛІСТИЧНИХ РАКЕТ В ІМІТАЦІЙНИХ МОДЕЛЯХ ОПЕРАЦІЙ (БОЙОВИХ ДІЙ)

Активний розвиток та постійне удосконалення засобів повітряного нападу (ЗПН), зокрема балістичних ракет оперативно-тактичного та тактичного призначення (БР), обумовлюють необхідність всебічного розгляду питань, пов'язаних з урахуванням особливостей їх бойового застосування при організації протиракетної оборони (ПРО) об'єктів і військ.

Одним з потужних та дієвих інструментів всебічного дослідження складних процесів, що відбуваються при застосуванні систем військового призначення (якими, безумовно, є і системи ППО та ПРО), може бути імітаційне моделювання. Відомий комплекс математичних моделей (КММ) операцій угруповань військ, який розроблено в інституті, побудований за модульним принципом і являє собою сукупність функціонально пов'язаних імітаційних моделей різного призначення з використанням єдиної бази даних та геоінформаційної платформи. Складовими (модулями) КММ є модулі ППО та ЗПН. Особливістю побудови модуля ЗПН є те, що параметри руху різних типів БР задаються характерними для обраного типу ракет балістичними траєкторіями, які в модулі ППО обробляються алгоритмами виявлення, супроводження, цілерозподілу та ураження наявних в угрупованні засобів радіотехнічних та зенітних ракетних військ з урахуванням їх просторового положення.

На сьогодні найбільш досконалими БР є американські АТАСМС та російські «Искандер», в яких передбачена можливість здійснення маневру на різних ділянках траєкторії (початковій, середній, кінцевій). Маневр на початковій ділянці траєкторії виконується з метою приховування істинного положення пускової установки з якої було здійснено пуск БР, на середній – з метою ускладнення правильного цілерозподілу БР між ЗРК, на кінцевій ділянці виконується протиракетний маневр. Можливим підходом до урахування імовірного маневрування БР в КММ операцій може бути наступний. Базові (типові, без маневру) параметри траєкторій БР заповнюються та зберігаються у єдиній базі даних КММ у вигляді масиву, що зв'язує польотний час, дальність та висоту різних типів траєкторій БР, які є в угрупованні військ противника. Застосування маневру певним типом БР визначається у програмній реалізації КММ булевою змінною, яка приймає значення «істина» або «хибність».

Зміна базових траєкторій БР в масиві даних здійснюється шляхом рандомізації точки падіння БР в межах еліпса з центром у початковій точці прицілювання. Точки початку маневрування та прицілювання зв'язуються балістичною кривою, параметри якої використовуються замість базових для відповідних розрахунків.

Тестова програмна реалізація в КММ зазначеного підходу (відносно БР типу АТАСМС з траєкторією пуску на середню дальність, маневр здійснювався на кінцевій ділянці траєкторії уздовж поздовжньої вісі умовного еліпса) показує, що застосування такого (порівняно нескладного) виду маневру приводить до суттєвого (більше ніж в 3 рази) зменшення імовірності перехоплення БР, при цьому змінюється і щільність розподілу висот перехоплення БР.

Таким чином, урахування в імітаційних моделях особливостей бойового застосування БР є завданням практично важливим як з точки зору оцінки можливих наслідків застосування БР з маневруванням, так і з точки зору організації протидії такому застосуванню БР.

Дерев'янчук А.Й., к.т.н., професор
Москаленко Д.Р.
СумДУ

СИМУЛЯЦІЙНО-ТРЕНАЖЕРНИЙ КОМПЛЕКС ОБСЛУГОВУВАННЯ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ ГАРМАТ НАЗЕМНОЇ АРТИЛЕРІЇ

Ситуація, що виникла на Сході країни, досить чітко показала слабкі місця Збройних Сил України у різних родах військ. Не виключенням стали і ракетні війська і артилерія.

У ході ведення бойових дій виявилось, що незадовільний результат роботи бойових розрахунків залежить не тільки від недбалого ставлення до озброєння, але й безпосередньо низькорівневої підготовки діючого особового складу, особливо мобілізованих військовиків. Така складна ситуація виникла в силу різних причин, але проблему якісної та швидкої підготовки військових спеціалістів необхідно вирішувати зараз, для своєчасного забезпечення бойових підрозділів спеціалістами, які можуть виконати поставлену задачу у необхідні терміни.

Так однією з важливих складових для успішного виконання бойової задачі є вміння провести «діагностику», огляд гармати перед здійсненням маршу на працездатність її основних вузлів, в першу чергу, противідкатних пристроїв, ствола, прицільних пристроїв тощо для точного та швидкого ведення вогню по противнику.

Недосконалість матеріально-технічної бази та недостатня її кількість для проведення підготовки існуючого і майбутнього особового складу спонукає до пошуку та розробки новітніх методів та засобів здійснення практичної підготовки, які надавали б можливості нехтувати певною мірою, дорогим матеріально-технічним забезпеченням, а результат підготовки отримувати близьким до роботи на реальних зразках артилерійського озброєння та його окремих вузлів та механізмів.

Маючи багаторічний досвід із створення новітніх засобів підготовки артилеристів на кафедрі військової підготовки Сумського державного університету, було вирішено розробити комплекс симуляційно-тренажерних засобів для проведення технічної підготовки військових спеціалістів РВіА.

Одним із таких розроблюваних комплексів є симулятор перевірки противідкатних пристроїв: визначення тиску у накатнику, перевірки кількості рідини у накатнику та гальмі відкоту. Даний симулятор-тренажер дозволяє виконувати всі необхідні операції, що виконує обслуга гармати з перевірки противідкатних пристроїв, з повним числом необхідних інструментів для відпрацювання навичок операцій перевірки противідкатних пристроїв. Особливістю такого симулятора є повна, реалістична відповідність комп'ютерних моделей реальним зразкам, що дозволяє після декількох практичних занять на симуляторі з легкістю відтворити отримані навички на реальних зразках противідкатних пристроїв. Симуляція заходів перевірки відбувається на 3D моделях противідкатних пристроїв 122-мм гаубиці Д-30.

Таким чином, можна зробити висновок, що використання такого роду симуляторів дозволяє значно прискорити та зменшити вартість проведення практичних занять, оскільки використання симуляційних тренажерів можливо без використання реальних зразків артилерійського озброєння та його вузлів, а реалістичність використаних моделей надає можливість через 1-2 заняття здійснювати реальне обслуговування гармати. Невід'ємною особливістю такого комплексу є можливість одночасної підготовки n-ої кількості військових спеціалістів. Кількість обмежується тільки кількістю комп'ютерних робочих місць.

Дерев'янчук А.Й., к.т.н., професор
СумДУ
Швед Б.І.
в/ч В-0095

МОЖЛИВІ ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ 152-ММ САМОХІДНОЇ ГАУБИЦІ 2С3М

Докорінні зміни, що відбуваються в Україні (бойові дії на Сході України) зумовлюють необхідність удосконалення озброєння і військової техніки (ОВТ). Це викликано тим, що ОВТ було прийнято на озброєння у кінці 70-х років, має застаріле обладнання і недосконалі тактико-технічні характеристики

(ТТХ). Виконання бойових задач у зоні АТО показало, що особливо гостро, питання оновлення та удосконалення ОВТ стосується артилерійських підрозділів. Одним із напрямів розвитку зростання ефективності бойового потенціалу артилерійських підрозділів є постійна розробка нових та модернізація існуючих зразків ОВТ. Тому проблеми створення нових зразків артилерійського озброєння та модернізації існуючих постійно знаходяться в центрі уваги керівництва ЗСУ.

У доповіді розглядаються основні експлуатаційні недоліки 152-мм СГ 2С3М, які були виявлені в процесі їх бойового застосування в зоні проведення АТО. Війна на Сході країни показала, що потенціал 152-мм СГ, які застосовуються у бойових діях, майже вичерпаний. Досягнення необхідного результату під час виконання бойових задач вимагає здійснювати експлуатацію ОВТ на граничних межах, що в свою чергу, значно зменшує ресурс використання зразка артилерійського озброєння. Оскільки Україна не має власного виробництва названої вище артилерійської системи, то єдиним шляхом підвищення її могутності є удосконалення як конструкторських, так і експлуатаційних характеристик. Такий стан справи не дозволяє використовувати бойові властивості гаубиці повною мірою. Тому автори провели дослідження у напрямі виявлення основних недоліків СГ 2С3М і запропонували прийнятні технічні рішення щодо їх усунення. Серед пропозицій, спрямованих на вирішення поставленої проблеми, є як цілком реальні, так і не зовсім зручні з точки зору конструкторських рішень.

Ми не претендуємо на те, щоб дати готові рекомендації усунення виявлених недоліків, але хочемо звернути увагу на проблему удосконалення артилерійських систем.

Поряд із короткою історичною характеристикою розвитку самохідних гармат на теренах різних держав пропонуються можливі шляхи удосконалення СГ 2С3М, а саме у таких напрямках: пристрої для заряджання; системи примусової вентиляції ствола; зрівноважувальні механізми; системи блокування спуску ударника та загальної безпеки екіпажу; удосконалення прицільних пристроїв; світлотехнічне обладнання різних систем; розташування членів екіпажу.

У доповіді розкриті далеко не всі недоліки, а запропоновані шляхи можуть бути і не зовсім доцільними і вимагатимуть подальших досліджень, які дозволять ширше розглянути проблеми експлуатації 152-мм СГ 2С3М, що виникли в ході її бойового застосування. Авторі намагаються привернути увагу спеціалістів конструкторських установ, інженерів, ремонтних органів до вказаної проблеми, так як її вирішення сприятиме покращенню ТТХ і, як наслідок, збільшення ефективності виконання вогневих завдань артилерією.

Дідіченко О.А.
Вишневський Ю.В.
НАСВ

ВИВІРКА ВІЗИРА ОРІЄНТУВАННЯ КОМПЛЕКСУ КОНТРБАТАРЕЙНОЇ БОРОТЬБИ АРК-1М ЗА ДОПОМОГОЮ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕОМ 1В57-31

Досвід бойового застосування комплексів АРК-1М у зоні АТО свідчить, що під час бойової роботи значні похибки у визначенні координат батарей противника виникають внаслідок непроведення вивірки візирів орієнтування 1Т25-1, за допомогою якого орієнтують антенну колонку комплексу. Суть вивірки полягає у визначенні та ліквідації величини розузгодження між оптичною віссю антени та оптичною віссю візирів орієнтування. У відповідності до експлуатаційної документації для проведення вивірки візирів необхідно спочатку провести на місці та у русі вивірку гірокурсопоказчика 1Г13М навігаційної апаратури 1Т28, а після того провести вивірку візирів. Це є досить тривалим за часом (необхідно 4-6 годин) та затратним по витраті палива (необхідно 150-200 л дизельного пального).

Водночас, програмним забезпеченням електронно-обчислювальної машини 1В57-31 (ЕОМ 1В57-31) комплексу передбачено вирішення задачі № 5 в режимі роботи «Дополнительные задачи» для визначення величини розузгодження напряму оптичної осі антенної колонки зі значенням дирекційного кута осі шасі (з точністю до 0-00,00001 п.к.), яке враховується оператором при орієнтуванні комплексу.

Дану задачу програмного забезпечення ЕОМ 1В57-31 комплексу пропонується використовувати для проведення вивірки візирів орієнтування.

Порядок проведення вивірки може бути наступним.

1. Обрати на віддалі 3-4 км орієнтир та встановити комплекс АРК-1М так, щоб його поздовжня вісь приблизно відповідала напряму на орієнтир.

2. Зняти візиром 1Т25-1 чотири відліки кута візування на орієнтир $\beta_{віз}$, підводячи перехрестя ліній сітки візира з різних сторін, і визначити його середнє значення $\beta_{віз\ сер}$.

3. Включити радіолокаційну апаратуру та ЕОМ 1В57-31, навести антену за допомогою трубки холодної пристрілки (далі ТХП) на орієнтир.

4. Перевести ЕОМ 1В57-31 у режим «Дополнительные задачи», вирішити задачу № 5 та зчитати з пульта оперативного введення - виведення інформації РС-102 значення параметра *ДА* (кут візування антенної колонки). Повторити ці операції чотири рази, підводячи перехрестя ліній сітки ТХП з різних сторін, та визначити середнє значення кута візування антенної колонки *ДА сер*.

5. Обрахувати значення величини розузгодження між оптичною віссю антени та оптичною віссю візира орієнтування $\Delta\beta$, як різницю між середнім значенням кута візування антенної колонки *ДА сер* та середнім значенням кута візування візира орієнтування комплексу *βвіз сер*.

Якщо величина розузгодження $\Delta\beta$ буде більше, ніж 0-00,5 (згідно з вимогами експлуатаційної документації), то при наведеному на орієнтир перехресті ліній сітки візира послабити гайку, що кріпить шкалу точного наведення, виставити на шкалі значення *ДА сер* та затягнути гайку, слідкуючи при цьому, щоб не було порушено наведення візира на орієнтир.

Запропонований порядок проведення вивірки візира орієнтування за допомогою ЕОМ 1В57-31 дозволить прискорити процес її проведення, підвищити точність та скоротити витрату пального.

Дубіль Р.Я., к.т.н., с.н.с.
ТОВ «Техприлад»
Щавінський Ю.В.
НАСВ

ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТЕОРОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БОЙОВИХ ДІЙ РАКЕТНИХ ВІЙСЬК І АРТИЛЕРІЇ В ЗБРОЙНИХ КОНФЛІКТАХ

Застосування частин і підрозділів ракетних військ і артилерії в сучасних збройних конфліктах та локальних війнах останніх десятиліть свідчить про нагальну потребу підвищення точності стрільби артилерії та пусків ракет. Одною із найбільших складових впливу на точність є метеорологічна підготовка стрільби та пусків, яка включає визначення відхилень метеорологічних умов, що враховуються під час стрільби. Метеорологічні умови суттєво впливають на політ снарядів та ракет і їх неврахування може призвести до відхилень розривів снарядів від точки прицілювання до 2 км та, як наслідок цього, – до невиконання вогневого завдання.

Метеорологічні умови визначають метеорологічні станції та метеорологічні пости дивізіонів. Метеорологічна станція виконує наземні метеорологічні вимірювання та комплексне температурно-вітрове зондування атмосфери, складає і передає бюлетені «Метеосередній». Метеорологічний пост дивізіону здійснює метеорологічні вимірювання і складає бюлетень «Метеонаближений».

При метеорологічних вимірюваннях визначають основні метеоеlementи – температуру, тиск, вологість, щільність повітря, швидкість та напрямок вітру. Розрізняють наземні значення метеоеlementів, які визначає і метеостанція і метеопост дивізіону та розподіл метеоеlementів з висотою, який може визначити з достатньою точністю тільки метеорологічна станція під час комплексного температурно-вітрового зондування. Таким чином, тільки комплексне температурно-вітрове зондування може забезпечити необхідну точність стрільби.

В реальних умовах польоту ракети чи снаряда в межах повної висоти траєкторії відхилення метеорологічних елементів практично ніколи не буває однаковим. Крім того, метеоеlementи на різних ділянках траєкторії по-різному впливають на політ, відхиляючи снаряд (ракету) від цілі. Наприклад, тільки розподіл вітру в різних шарах атмосфери має свої характерні особливості. В приземному шарі висотою 30-40 м швидкість вітру різко зростає, напрямок його сильно залежить від рельєфу місцевості. Враховуючи особливості бойового порядку підрозділів ракетних військ і артилерії і необхідність мати кути схову, неврахування цього при складанні наближеного метеобюлетеня може призвести до суттєвих помилок і, як наслідок, до невиконання бойових завдань.

Таким чином, вітрове зондування атмосфери, врахування дії метеоеlementів на снаряд (ракету) в кожному шарі при розрахунку поправок значно підвищить точність вогню артилерійських систем, але це можливо тільки при застосуванні автоматизованої системи управління підрозділами і вогнем (АСУВ) і наявності станцій метеорологічного зондування атмосфери.

Для здійснення температурно-вітрового зондування науково-проектним виробничим підприємством «Техприлад» розроблений метеорологічний комплекс «Радіотеодоліт-УЛ», який дозволить врахувати особливості впливу метеоеlementів на політ снаряда (ракету) в кожному шарі атмосфери за допомогою відпрацьованих в НАСВ алгоритмів і програм АСУВ.

Єфімов Г.В., к.н.держ.упр., с.н.с.
Музика О.О.
Троценко О.Я.
НАСВ

СПОСОБИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ БОЙОВОГО ЗАСТОСУВАННЯ АРТИЛЕРІЇ І РСЗО В СУЧАСНИХ УМОВАХ

Аналіз можливостей засобів і методів управління бойовими діями артилерії і РСЗО в ході АТО показує, що резерви вдосконалення традиційних прийомів управління вогнем практично вичерпані. Підвищення ефективності їх бойового застосування пов'язане з інтеграцією із засобами

автоматизованого управління і розвідки, а в перспективі — зі створенням єдиної автоматизованої системи управління військами тактичної ланки. В даний час в розвинутих країнах світу домінуючим напрямом розвитку засобів озброєння є досягнення можливості поразки об'єктів противника в масштабі реального часу на всю глибину розташування його військ. Вважається, що вищих можливостей засобів вогневого ураження можна досягти тільки в комплексі із засобами автоматизації і розвідки. Досвід бойового застосування зразків високоточних засобів ураження сухопутних військ, зумовив необхідність постановки нових розвідувальних завдань і підвищення вимог до розвідки для ефективного вогневого ураження супротивника в тактичній зоні. Найважливіші вимоги до артилерійської розвідки — дальність, точність визначення координат об'єктів поразки і їх елементів, а також оперативність представлення розвідувальних даних. Вони можуть бути реалізовані при комплексному бойовому застосуванні сучасних засобів розвідки, автоматизованого управління і вогневого ураження (РСЗВ, артилерія і ін.). При цьому стає можливим ведення розвідувально-вогневих дій як на передньому краю так і в тактичній глибині в масштабі реального часу в умовах вогневої і радіоелектронної протидії. Такий спосіб ураження об'єктів дозволяє скоротити тимчасові нормативи підготовки і виконання вогневих завдань в 3-6 разів і зменшити витрату боєприпасів на 30-50%. Його реалізація пов'язана з організаційним сполученням в єдину систему зразків озброєння і військової техніки: радіолокаційних засобів артилерійської розвідки; малогабаритних комплексів розвідки (МКР) і спостереження поля бою в масштабі реального часу з дистанційно-керованими літальними апаратами (ДПЛА); комплексів автоматизованого управління вогнем (КАУВ) артилерії і РСЗВ; вогневих засобів типу РСЗВ, самохідних гаубиць, які оснащені автоматизованими системами управління наведенням і вогнем (АСУНВ). Комплексне застосування цих засобів припускає: використання програмного забезпечення на основі кризових алгоритмів вирішення завдань взаємного функціонування існуючого озброєння, взаємодії, порядку обміну інформацією; єдиних принципів побудови інформаційного забезпечення і організації обміну даними, а також програмно-математичного забезпечення ведення розвідки, цілерозподілу, цілевказання і ураження; засобів захисту інформації від несанкціонованого доступу; картографічного забезпечення, а також технічну сумісність зразків озброєння. Сполучення засобів розвідки, управління і ураження при комплексній автоматизації процесів управління в цілому дозволить реалізувати бойовий потенціал підрозділів артилерії і РСЗВ на 80—85%, що еквівалентно збільшенню сил і засобів, які залучаються на 20—40%. Це призведе до максимальній реалізації можливостей сил і засобів розвідки для вогневого ураження супротивника; координації і гнучкого застосування вогневих засобів в умовах радіоелектронної і вогневої протидії; зосередження вогню на найважливіших напрямках.

Житник В.Є., к.т.н., с.н.с.
Максєв В.І., к.т.н., доцент
Петренко В.М.
 СумДУ

ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНИХ РОЗМІРІВ РЕАКТИВНИХ ДВИГУНІВ НА ТВЕРДОМУ ПАЛИВІ

Важливим завданням під час конструювання реактивних двигунів на твердому паливі є вибір їх оптимальних розмірів з точки зору мінімальної ваги конструкції, за заданих максимальної дальності польоту та величини корисного навантаження.

Вибір параметрів реактивних двигунів на твердому паливі повинен бути комплексним для двигуна і всього літального апарата. Однак величина тяги двигуна та час його роботи (або величина маси палива) в деяких випадках бувають передбачені тактико-технічними вимогами або завжди стають відомими на певному етапі проектування літального апарата. Відповідно до з цього можуть виникнути два завдання: визначити, які розміри камери за заданих тяги двигуна і маси палива забезпечать оптимальну конструкцію двигуна з точки зору його вагової досконалості або визначити, наскільки двигун, спроектований за інших передумов, близький до оптимального. Очевидно, що друге завдання так само вирішується шляхом визначення оптимального варіанта двигуна.

Розглянемо визначення оптимальних розмірів двигуна, виходячи з таких передумов:

- 1) оптимальним будемо вважати той двигун, який за мінімальної ваги конструкції може вмістити потрібну кількість палива за умови будь-якого тиску в камері;
- 2) паливо для спроектованого двигуна вибрано і його основні характеристики відомі;
- 3) заряд має циліндричну форму, горить по бокових поверхнях і забезпечує сталість поверхні горіння на протязі всього часу роботи двигуна.

Досить часто під час проектування літального апарата з реактивним двигуном на твердому паливі стоїть завдання визначення таких параметрів двигуна, які забезпечать досягнення заданої максимальної дальності за певним корисним навантаженням. При цьому оптимальним буде, зрозуміло, двигун, який має найменшу загальну масу.

Під час розгляду спільного підходу до вирішення такого завдання будемо вважати, що літальний апарат, який має найбільшу швидкість в кінці активної ділянки польоту, має і найбільшу дальність.

1. Запропонований спосіб вибору оптимальних розмірів реактивного двигуна, який вміщує задану масу палива і забезпечує необхідну потребу величину тяги палива та максимальну дальність польоту при заданих характеристиках двигуна.

2. Цей спосіб є найбільш загальним з точки зору оцінки вагової досконалості двигуна, який дає можливість не тільки визначити мінімальну за заданих умов масу конструкції двигуна, але і дозволяє оцінити, до чого призводить невдалий вибір розмірів двигуна або часу його роботи.

3. Дана методика може бути використана на етапі проектування літальних апаратів з двигунами на твердому паливі.

Журавльов О.О., к.т.н., доцент
ХУПС

КОНЦЕПЦІЯ СТВОРЕННЯ ВИСОКОТОЧНИХ СНАРЯДІВ РЕАКТИВНИХ СИСТЕМ ЗАЛПОВОГО ВОГНЮ

В роботі проведений аналіз ефективності можливих напрямів підвищення точності стрільби реактивних систем залпового вогню (РСЗВ) наземного та повітряного базування шляхом створення реактивних снарядів (РС), що управляються.

Запропоновано концепцію створення на підприємствах України високоточних РС РСЗВ на основі використання бойового блока, що відокремлюється від ракетної частини та управляється (УББ), та оснащений аеродинамічним кермом. УББ має відповідні рівні управління та маневреності.

Зроблений висновок про доцільність використання триетапного управління рухом РС на траєкторії до цілі:

- етап сумісного з ракетною частиною руху УББ, що швидко обертається відносно поздовжньої осі;
- етап керувального польоту УББ з використанням безплатформеної інерціальної (на основі інерціальних вимірювачів середньої точності) або інерціально-супутникової навігаційної системи;
- етап пікірування УББ на ціль з корекцією навігаційної інформації від датчика, що працює за ознаками об'єкта ураження.

Аналіз показав, що особливістю початку керувального польоту УББ є значний невизначений розкид початкових значень векторів положення та швидкості центру мас УББ відносно розрахункових значень.

Розглянуті різні методи формування сигналів управління польотом центра мас УББ.

Запропоновано до використання програмно-термінальний метод автономного наведення УББ на ціль, що дозволяє формувати сигнали управління польотом центра мас в масштабі реального часу на основі реалізації бажаної траєкторії, що задана кривизною та крученням в функції довжини дуги.

Для реалізації запропонованого методу наведення, залежно від типу датчика, необхідне зображення району цілі або її сигнатура. Вирішення цих завдань можливо шляхом застосування засобів розвідки, що працюють в режимі, наближеному до реального часу. Найбільш доцільним, виходячи із світового досвіду, буде застосування РС – «розвідника», що запускається з тієї ж пускової установки, що й всі інші РС.

Заболотний І.І.
Лихоліт М.І., д.т.н., доцент
Молодик А.В., д.т.н., професор
Хлопушин Б.О.
КП СПБ «Арсенал»

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ РАКЕТНО-АРТИЛЕРІЙСЬКОГО ОЗБРОЄННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ПЗРК

Визначення проблем при формуванні та реалізації військово-технічної та оборонно-промислової політики України на системному рівні.

Основні напрями розвитку та підвищення ефективності ПЗРК:

- В частині ЗУР:
 1. Збільшення дальності дії ГСН.
 2. Підвищення завадозахищеності ГСН.
 3. Збільшення кутового поля захвату.
 4. Підвищення точності наведення.
 5. Збільшення наявних керуючих перевантажень ракети.
 6. Підвищення бойової ефективності ЗУР.

7. Підвищення енергоефективності маршового двигуна.

8. Збільшення дальності керованого польоту ЗУР.

• У частині систем виявлення цілі та цілевказівки:

1. Оснащення денними та нічними приладами прицілювання.

2. Вдосконалення систем цілерозподілення та ЦВ.

В частині забезпечення дистанційного пуску:

1. Комплексування пускових платформ з системами пошуку та супроводження.

2. Збільшення часу роботи та кількості включень в режимі охолодження.

3. Інваріантність пускових платформ к типам ЗУР.

4. Скорочення часу перезарядки.

5. Забезпечення стрільби залпом.

• Вдосконалення навчально-тренувальних засобів:

1. Вдосконалення засобів імітації ФЦО.

2. Імітація сигналів ЦВ та ЦР.

3. Створення засобів для навчання розгортанню і передпускової підготовки.

4. Створення засобів імітації пуску та навчального польоту.

5. Вдосконалення методики засобів фіксації та оцінки дії стрільця.

Визначення реальних шляхів підтримання ПЗРК у боедатному стані.

Проведення робіт КП СПБ «Арсенал» у частині забезпечення боедатності ПЗРК, що знаходяться на озброєнні ВСУ.

Зубков А.Н., д.т.н., с.н.с.

Ильницький И.Л.

Красник Я.В.

Юнда В.Ю.

НАСВ

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ МОДЕЛИРОВАНИЯ МУЛЬТИСПЕКТРАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ САМОНАВЕДЕНИЯ ОТР (ТР)

На основе впервые разработанной методологии моделирования мультиспектральной целефоновой обстановки, сопутствующей самонаведению ОТР (ТР) на наземную цель, выполнен анализ точностей самонаведения для двухспектрального координатора цели (радиолокационный + инфракрасный каналы). Учтены особенности формирования помеховых сигналов одновременно в обеих диапазонах и их взаимная корреляция для различных физических параметров наземного фона и формирующей поверхности цели. Показано, что схемотехническая реализация предложенного способа самонаведения позволяет исключить влияние динамичной смены знака целефонового контраста на точность с одновременным обеспечением максимальной дальности за счет обязательного использования в качестве опорного всепогодного и всесуточного радиолокационного канала.

Моделирование выполнено для двух участков спектра радиолокационного канала (длина волны 3 и 8 мм соответственно). При ограничении на размеры миделя ракеты большую дальность участка самонаведения обеспечивает использование длины волны 8 мм, вследствие меньшего погонного затухания в приземном слое атмосферы. Однако большую точность на меньших расстояниях обеспечивает координатор цели в 3-мм диапазоне. При любых условиях предпочтение следует отдавать более дешевому варианту, поскольку общая стоимость системы самонаведения ОТР (ТР) решающим образом определяется стоимостью радиолокационного канала координатора.

При моделировании радиолокационных характеристик наземных объектов (пусковая установка ракетной системы, инженерные сооружения типа железнодорожный мост, образцы наземной техники) использован электродинамический подход, основанный на представлении наблюдаемых объектов в виде ограниченной совокупности рассеивающих плоскостей, ориентированных различным образом к линии визирования. Аппроксимация формирующей поверхности цели обеспечивалась путем заполнения ее плоскими треугольниками, как это принято при создании мультипликационных изображений в кинематографии. Подтверждено, что такой подход является развитием широко применяемого в практике радиолокационного моделирования метода «блестящих точек» и обеспечивает большую адекватность.

ПОБУДОВА МОДЕЛІ РУХУ КЕРОВАНОГО АРТИЛЕРІЙСЬКОГО СНАРЯДА

Актуальною задачею, яка постає в процесі розробки і вдосконалення сучасних систем озброєння та боєприпасів, є дослідження процесу руху бойового заряду, оснащеного автоматичною системою управління, яка здійснює самонаведення на ціль без наперед заданої програми руху; такого роду системи мають пристрої, які визначають автоматично положення рухомого бойового заряду відносно цілі і відповідним чином змінюють напрям руху; пристрої такого типу називаються головками самонаведення (ГСН). В них використовуються концентровані джерела випромінювання відповідного виду променевої енергії, найчастіше лазерного випромінювання. Відбиті від цілі промені сприймаються головкою самонаведення і перетворюються в управляючі імпульси. При командному наведенні бойового заряду на ціль з окремо дислокованого пункту, розміщеного поза рухомим пристроєм, визначається взаємне положення заряду і цілі. Керуючі команди у вигляді сигналів приймаються відповідним пристроєм, перетворюються і передаються на виконуючі органи. Процес самонаведення здійснюється в межах наперед визначеної зони, в яку виходить рухомий об'єкт, обумовленої конструктивними особливостями бойового заряду та траєкторією руху, оснащеного апаратурою, і далі відбувається маневрування, тобто процес наведення здійснюється аж до знищення цілі.

Системи самонаведення засновані на тому, що більшість цілей відбиває сонячне або місячне сяйво значно сильніше, ніж оточуючий їх фон. Це дозволяє виділити ціль на даному фоні і навести на неї рухомий бойовий заряд з допомогою ГСН, яка здійснює приймання сигналу в діапазоні видимої частини спектру електромагнітних хвиль. Головна перевага цієї системи визначається можливістю застосування пасивного способу самонаведення; одночасно суттєвим недоліком можна вважати значну залежність дальності дії від метеорологічних умов.

В роботі розроблено схему розрахунку траєкторії руху керованого об'єкта, оснащеного системою самонаведення, відповідно до якої траєкторія руху розбита на три етапи: етап I – ділянка вільного польоту заряду від вильоту з ствола артилерійської системи до точки ввімкнення реактивного двигуна; наявність цієї ділянки зумовлена тим, що керування рухом бойового заряду стає ефективним після досягнення певної швидкості наприкінці неконтрольованого польоту положення снаряда може не відповідати визначеному методу наведення, тому вивід снаряда на необхідну траєкторію вважається досягнутим, якщо її відхилення не перевищує визначеної величини; етап II (ділянка виведення на необхідну траєкторію) – рух в умовах роботи двигуна, і закінчується виходом бойового заряду в певну зону, розміщену на обумовленій висоті (фактично сукупність можливих траєкторій утворює пучок кривих); етап III (ділянка наведення) – маневрування рухом в зоні захоплення головкою самонаведення з кінцевим завершенням руху бойового заряду в зоні ураження цілі.

Значна потреба сьогодення, пов'язана з застосуванням лазерних систем для орієнтації керованих літальних пристроїв, оснащених головками самонаведення, постає в постановці і розв'язуванні задач визначення статистичних характеристик сигналу в турбулентній атмосфері при моностатичній локації об'єктів природного чи штучного походження.

Казаків В.М.
Філія ЦНДІ ОВТ ЗС України

ПРОПОЗИЦІЇ ДОПОВНЕНЬ ДО КЕРІВНИХ ДОКУМЕНТІВ З УПРАВЛІННЯ ВОГНЕМ НАЗЕМНОЇ АРТИЛЕРІЇ ЗА ДОСВІДОМ АТО

При веденні бойових дій в ході Антитерористичної операції для вирішення визначених завдань артилерія широко застосовує відомі види вогню. У кожному конкретному випадку виконання вогневого завдання, спосіб обстрілу цілі, витрата боєприпасів визначається не тільки керівними документами, але і вимогами обстановки, що склалася. Це вносить зміни у зміст того чи іншого виду вогню. Виникають нові поняття: відсічний вогонь, вогневе блокування, вогонь на виснаження, турбуючий вогонь тощо. Називати їх новими видами вогню недоцільно, так як ці поняття пов'язані, перш за все, з завданнями стрільби: відсікти, виснажити, блокувати.

Автором досліджується суть таких понять, як: вогневий коридор, вогневий мішок, вогневе прочісування, нейтралізація цілі, вогневе блокування, вогневе окаймлення, вогневі засідки тощо.

Так, система вогню артилерії при створенні вогневих коридорів включає: ділянки зосередженого вогню по ймовірних місцях знаходження противника; рубежі загороджувального вогню на напрямках можливих атак незаконно-створених збройних формувань (до якого також застосовують назву «відсікаючий» вогонь) та підготовлений вогонь батарей (взводів) по окремих цілях. Коли характер місцевості не дозволяє визначити ймовірні місця розташування противника або напрямку його дій, система вогню при створенні вогневого коридора може, в основному, включати рубежі загороджувального вогню, які окаймляють маршрути висування наших військ.

За відсутності даних про точне місцезнаходження цілі і її розміри доцільно застосовувати для її ураження спосіб вогневого мішка, або вогневого прочісування районів очікуваного їх розташування.

Якщо оволодіння районом (об'єктом), зайнятого противником, в даний момент неможливо або недоцільно, а необхідно лише заборонити ведення вогню противником, здійснення маневру тощо, артилерія може вести вогонь із завданням нейтралізації цілі.

Вогневе блокування доцільно передбачати не тільки для ізоляції противника в призначених районах, але і в ході проведення артилерійської підтримки атаки.

Система вогню при створенні вогневого окаймлення району зосередження (базових районів) включає рубежі загороджувального вогню, ділянки зосередженого вогню на можливих напрямках атак противника.

Виконання вогневих завдань способом «вогневої каруселі» ускладнює ураження нашої артилерії за рахунок незначного часу перебування артилерійських підрозділів на вогневих позиціях, оскільки робить нереальним завчасне визначення їх місцеположення.

На шляху пересування противника артилерійські підрозділи застосовують для участі в ураженні противника сумісно з загальновійськовими підрозділами способом вогневих засідок (подвійної, очікувальної, засідки, що заманює). Засідки доцільно проводити у тому випадку, якщо колона противника має значний бойовий потенціал, а умови місцевості (часу) не дозволяють здійснити на неї напад, щоб завдати максимальних збитків.

Таким чином, внесення зазначених способів ведення вогню до керівних документів дозволить більш детально конкретизувати управління вогнем і саму систему вогню артилерії.

Корольов В.М., д.т.н., професор

Сальник Ю.П., к.т.н.

Корольова О.В., к.т.н.

НАСВ

ЗОВНІШНЄ ЦІЛЕВКАЗАННЯ В НАЗЕМНІЙ АРТИЛЕРІЇ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ

Вивчення досвіду ведення бойових дій у ході АТО та в останніх збройних конфліктах, миротворчих операціях виявило серйозні недоліки системи управління вогнем, а саме: низькі можливості управління вогнем, недостатнє оснащення засобами розвідки, сучасними автоматизованими системами обробки інформації. Артилерійське озброєння в осяжному майбутньому залишиться основним засобом вогневого впливу на противника, який знаходиться в тактичній полосі оборони. Однак, тільки артилерійські гармати без систем управління, засобів розвідки та цілевказування вже не можуть ефективно вирішувати спектр бойових задач з вогневого ураження противника.

Висока ефективність ведення бою значною мірою залежить від точності визначення цілі. Специфіка застосування артилерійських систем потребує визначення об'єктів противника в районах, що є за межами досяжності існуючих засобів розвідки, але в межах досяжності стрільби артилерії з завданням їм так званого скальпельного ураження, що є досить актуальним у сучасних війнах та збройних конфліктах. Задача цілевказання при управлінні вогнем – швидко та точно вказати вогневим засобам або підрозділам місцезнаходження цілі, напрям на ціль, відстань до цілі в метрах для її ураження, використовуючи всі наявні сили та засоби. Модернізація системи управління вогнем військовими фахівцями розглядається шляхом удосконалення її системи зовнішнього цілевказування.

Задачею зовнішніх цілевказівок є визначення параметрів цілі та надання інформації про неї засобу вогневого ураження. Для цього встановлюється командно-спостережний пункт, оснащений системою навігації, що забезпечує його орієнтацію та визначення координат. Від командно-спостережного пункту виставляється боковий спостережний пункт, в якості якого пропонується використати літальну платформу. Координати літальної платформи визначено відносно командно-спостережного пункту, координати цілі визначено відносно літальної платформи.

Запропоновано алгоритм визначення параметрів цілі для засобу вогневого ураження при відомих координатах цілі, які визначено при використанні літальної платформи відносно командно-спостережного пункту. Проведено аналіз похибок при визначенні параметрів цілі. Отримано аналітичні співвідношення для оцінки похибок визначення параметрів цілі для засобу вогневого ураження при відомих координатах цілі, які визначено за допомогою літальної платформи відносно командно-спостережного пункту. Обґрунтовано вимоги до структури системи зовнішнього цілевказання для артилерійських підрозділів при використанні літальної платформи. Показано, що інтеграція в систему управління вогнем спостережного поста повітряного базування із застосуванням непілотованого літального апарата дає можливість збільшення дальності визначення координат цілі до 10 км.

Таким чином, актуальним є оснащення системи управління вогнем в артилерійському підрозділі системою зовнішнього цілевказання із застосуванням літальної платформи в якості бокового спостережного пункту. Це дозволить скоротити час підготовки вихідних даних до стрільби, покращити точнісні характеристики та дасть змогу загалом покращити бойові властивості.

Крижний А.В., д.т.н., професор
ВІПІ
Опенько П.В., к.т.н.
Дранник П.А., к.військ.н., с.н.с.
НУОУ

ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ МОДЕЛІ ДАНИХ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ БАЗ ДАНИХ В ПЕРСПЕКТИВНІЙ АВТОМАТИЗОВАНІЙ СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНИМ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯМ СИСТЕМ РАКЕТНО-АРТИЛЕРІЙСЬКОГО ОЗБРОЄННЯ

Досвід локальних війн і збройних конфліктів сучасності свідчить, що основною відмінністю їх від усіх попередніх, в першу чергу, є значне зростання ролі автоматизованих систем управління (АСУ) у досягненні мети конфліктів. Саме інформаційна складова військових конфліктів є найбільш динамічним і значущим чинником, який значною мірою впливає на форми, способи і принципи бойового застосування військ (сил), підходи до оцінювання ситуацій і ухвалення рішень, що дозволяє скоротити цикл управління військами і підвищити ефективність їх застосування при впровадженні перспективних методів обробки даних під час планування та організації матеріально-технічного забезпечення дій військ (сил). Необхідність вирішення задач планування матеріально-технічного забезпечення на підставі результатів оцінки та прогнозування технічних показників експлуатаційних властивостей радіоелектронних систем ракетно-артилерійського озброєння (РАО) потребує використання інтелектуальних методів обробки даних та вирішення задач прогнозування. Наведені обставини висувають підвищені вимоги до способів обробки, зберігання та маніпулювання знаннями та даними в АСУ.

Таким чином, виникає протиріччя між потребами в даних під час автоматизованого вирішення задач управління матеріально-технічним забезпеченням систем РАО та можливостями існуючих АСУ з інформаційного забезпечення процесів прийняття рішень при управлінні матеріально-технічним забезпеченням в сучасних умовах.

В доповіді розглянуті існуючі технології, що застосовуються для побудови систем управління, збереження та маніпулювання даними та знаннями, з урахуванням особливостей задач, що вирішуються в АСУ матеріально-технічним забезпеченням систем РАО та вимог до баз даних, які в них використовуються. За результатами огляду було обґрунтовано використання об'єктно-орієнтованої моделі даних для реалізації в системі інформаційного забезпечення процесів підтримки прийняття рішень в перспективній АСУ матеріально-технічними забезпеченням, що розглядається.

На думку авторів, використання об'єктно-орієнтованої моделі даних у базах даних АСУ матеріально-технічним забезпеченням систем РАО дозволить зменшити час обробки інформації; зберігати дані та методи їх обробки у єдиній структурі бази даних, що забезпечить підвищення живучості системи в цілому внаслідок зберігання даних та правил їх обробки в одній структурі; провести швидку модифікацію бази даних за умов морального старіння програмного забезпечення комплексу засобів автоматизації без перебудови її структури внаслідок використання об'єктно-орієнтованої технології проектування; розробити базу даних з необхідною структурою, що дозволить використовувати для проектування програмного забезпечення та логічної моделі даних одну технологію проектування (наприклад, UML).

Таким чином, реалізація об'єктно-орієнтованої моделі даних у базах даних АСУ матеріально-технічним забезпеченням систем РАО дозволить підвищити ефективність рішень, що ухвалюються, з організації експлуатації зразків озброєння та військової техніки із заданою точністю і достовірністю практично в реальному масштабі часу.

Кузнєцов О.О., к.т.н.
НАСВ

БЕЗРЕДУКТОРНИЙ ЕЛЕКТРОПРИВОД МЕХАНІЗМУ НАВЕДЕННЯ ЗА ДИРЕКЦІЙНИМ КУТОМ АНТЕНИ РЛС ТИПУ АРК НА ОСНОВІ ВЕНТИЛЬНИХ РЕАКТИВНИХ ДВИГУНІВ

Загальні тенденції розвитку механізмів наведення (МН) антен РЛС визначають перспективність застосування прямого привода – безредукторних електроприводів (БЕП) – у яких двигун безпосередньо з'єднаний із робочим органом. Це дозволяє забезпечити підвищення к.к.д. та точності переміщення антени, а відсутність тертя у складових елементах приводить до забезпечення точності протягом всього строку служби та спрощення технічного обслуговування.

Розробками радіолокаційних, оптичних систем, а також систем наведення гармат та інших на основі БЕП для військового застосування займаються багато зарубіжних виробників, для прикладу, Aerotech, Indra, Thales, Doosan. Таким чином, вказаний підхід широко використовується у сучасних розробках.

Однією з особливостей БЕП є необхідність використання моментних двигунів, основною конструктивною особливістю яких є велике відношення діаметру до довжини. Відомо багато видів

моментних двигунів, однак найбільше поширення одержали моментні двигуни постійного струму, вентильні (на основі синхронних двигунів з постійними магнітами) і вентильні реактивні двигуни. Моментні двигуни постійного струму є історично першим типом двигунів для прямого привода, проте вони характеризуються відомими недоліками, пов'язаними з наявністю щітково-колекторного вузла. Синхронні двигуни з постійними магнітами та безконтактні двигуни постійного струму вимагають використання постійних магнітів високої ефективності (переважно на основі NdFeB), ціна на які все ще залишається високою. Тому найперспективнішою є побудова системи керування антеною РЛС на основі прямого привода з використанням вентильних реактивних двигунів (ВРД).

Порівняно з іншими типами двигунів у ВРД можна виділити наступні переваги, особливо важливі для їх військового застосування:

- простота, технологічність та надійність конструкції (на роторі відсутні обмотки);
- мінімальне технічне обслуговування (що важливо у польових умовах);
- підвищена стійкість до відмови окремих елементів (кожна фаза статора працює незалежно від інших, магнітні зв'язки між ними відсутні).

Виробники ВРД позиціонують як одне з основних їх застосувань низькошвидкісні високомоментні системи.

У роботі об'єктом дослідження вибрано МН за дирекційним кутом РЛС типу АРК. Автором проведено розрахунки, які підтверджують, що у визначеному конструктивно об'ємі (який займають двигун і редуктор у існуючій системі) забезпечити розміщення моментного ВРД необхідної потужності.

Перспективами подальших робіт є дослідження динаміки БЕП на основі ВРД. Для цього необхідною є розробка математичної моделі ВРД та БЕП загалом, що вимагає більш точного визначення розмірів та параметрів машини. Також необхідним є визначення структури та параметрів системи керування, що дасть можливість забезпечити необхідну точність наведення, оскільки до точності у вказаній системі висуваються досить жорсткі вимоги.

Лапчук В.П.
Кравченко В.О.
Івченко В.М., д.ф.-м.н., професор
Горбунов О.А., к.б.н., с.н.с.
КНУ імені Тараса Шевченка

ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННИЙ ВИМІРЮВАЧ ПОЧАТКОВОЇ ШВИДКОСТІ БАЛІСТИЧНИХ ТІЛ

Оптико-електронний вимірювач початкової швидкості балістичних тіл побудований за принципом вимірювання часу проходження снарядом мірного шляху і відрізняється винятковою простотою та низькою вартістю,

Вимірювач включає в себе оптико-електронний блок та блок живлення.

Оптико-електронний блок складається з трьох модулів.

Бленда, світлофільтр та об'єктив, у фокальній площині якого встановлено два фотоприймачі - фотодіоди з розміром фоточутливої області 20x0.5 мм та аналоговий процесор обробки сигналів фотодіодів, формують фотоприймальний модуль.

Лазерний та світлодіодний освітлювачі, разом з бульбашковими рівнями та лазерним далекоміром, призначені для встановлення приладу в заданому та точно визначеному положенні відносно ствола і складають установочний модуль.

Електронний модуль – мікропроцесорний блок оцифрування та обробки даних побудовано на базі 32-бітного мікроконтролера STM32F407VGT6 з ядром ARM Cortex-M4F з тактовою частотою 168 МГц і 1 Мб пам'яті програм та 193 Кб ОЗП. Три швидкісних 12-бітних АЦП, інтерфейси: I2C, USART, SPI, I2S, CAN (2,0 В Active), USB 2.0, 10/100 Ethernet, модуль шифрування забезпечують необхідний рівень цифрової обробки даних та просту інтеграцію в системи управління вогнем. Дані вимірювань виводяться на дисплей та можуть передаватися в мережу.

Алгоритм обробки даних забезпечує нечутливість приладу до зміни зовнішньої освітленості та виділення тільки виключно сигналу прольоту снаряда. Діапазон вимірюваної швидкості 50 – 1500 м/с для калібрів 50 – 200 мм на відстані 0,5 – 30 м від зрізу ствола, точність вимірювань – не гірше 0,1%. Час вимірювання – 0,2 с.

Відсутність радіо випромінювання, короткочасне та малоінтенсивне імпульсне світлодіодне/лазерне підсвічування забезпечують прихованість позицій стрільби.

**РОЗВИТОК ПРИНЦИПІВ БОЙОВОГО ЗАСТОСУВАННЯ РАКЕТНИХ ВІЙСЬК І
АРТИЛЕРІЇ В БОЮ І ОПЕРАЦІЇ**

Результати аналізу бойового застосування військових формувань (ВФ) ракетних військ і артилерії (РВіА) в збройних конфліктах свідчать про певну розбіжність між результатами вогневого впливу на противника, що очікуються під час планування їх бойового застосування, та тими, що досягаються реально. Означене свідчить про нагальну потребу у пошуку шляхів достатньо точного визначення можливостей як своїх військ, так і військ противника, а також їх (можливостей) взаємовпливу під час планування бойового застосування.

Результати аналізу останніх досліджень з означених питань свідчать про певні досягнення щодо визначення можливостей противника та своїх військ через визначення важливості об'єктів залежно від етапу операції (бою). Однак, важливість об'єкта залежить від відносно великої кількості чинників, параметри яких динамічно змінюються в ході операції. До того ж деякі чинники певною мірою взаємозалежні, тому вести мову про будь-яке стале значення важливості певного об'єкта, навіть на певному етапі операції (бою), можливо лише в теоретичному плані.

Одна із основних проблем пов'язаних із визначення можливостей ВФ лежить в площині загальнотеоретичних основ, зокрема принципів застосування артилерії під час ВУП. Зокрема, принцип масування (зосередження) артилерійських підрозділів та їх вогню на найважливіших напрямках у вирішальні етапи операції (бою) (яке здійснюється з метою досягнення необхідної переваги в силах та засобах над противником і виконання поставлених завдань у короткі терміни), що поступово втрачає свою актуальність в такому трактуванні, особливо при застосуванні противником «партизанських» методів ведення бойових дій.

До того ж реалізація принципу твердого, стійкого і безперервного управління артилерійськими підрозділами базується на централізації управління, що, якраз навпаки призводить до зменшення стійкості функціонування ВФ РВіА, як організаційної структури.

Таким чином, в теоретичному плані визначення можливостей як своїх військ так і військ противника та їх (можливостей) взаємовпливу виникла нагальна потреба у комплексному перегляді змісту принципів застосування ВФ РВіА під час ВУП з урахуванням організаційного об'єднання його підсистем.

Тому пропонується подальший розвиток принципів застосування ВФ РВіА під час ВУП, зокрема принципу масування (зосередження) та принципу твердого, стійкого і безперервного управління. Принцип масування пропонується удосконалити за рахунок використання закону найменших (слабкої ланки), що дозволить підвищити ступінь реалізації спроможностей військових формувань РВіА. Принцип твердого, стійкого і безперервного управління артилерійськими підрозділами пропонується удосконалити за рахунок розосередження організаційної структури управління, що також дозволить підвищити ступінь реалізації можливостей та підвищити стійкість функціонування ВФ РВіА під час ВУП.

Також запропоновано новий (для сукупності принципів бойового застосування ВФ РВіА під час ВУП) принцип, зокрема принцип збалансованості підсистем ВУП за їх спроможностями, який ґрунтується на формуванні організаційних ланцюгів підсистем ВУП з приблизно рівними спроможностями, що дозволить підвищити ступінь реалізації спроможностей системи в цілому, а також залучати мінімально необхідну кількість сил і засобів, що опосередковано підвищить стійкість підсистем.

Левченко М.А., к.військ.н., доцент
Паталаха В.Г.
НУОУ

**ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ ТАКТИЧНИХ ЗМІШАНИХ ЗЕНІТНИХ ГРУП ДЛЯ
ВИРІШЕННЯ ЗАВДАНЬ ЗЕНІТНОГО РАКЕТНО-АРТИЛЕРІЙСЬКОГО ПРИКРИТТЯ ВІЙСЬК
ТА ОБ'ЄКТІВ В СУЧАСНИХ УМОВАХ**

Аналіз кардинальних змін у характері збройної боротьби з використанням сучасних засобів повітряного нападу (ЗПН), у тому числі – з урахуванням досвіду, який набувається в умовах проведення Антитерористичної операції на Сході України, при існуючому стані парку озброєння та військової техніки (ОВТ) зенітних ракетних військ (ЗРВ) призводить до виникнення певних протиріч в теорії та практиці побудови системи зенітного ракетно-артилерійського прикриття військ та об'єктів.

Одним із напрямків вирішення даних протиріч може бути створення комбінованого зенітного комплексу (КЗК), який повинен забезпечити прикриття об'єктів в складних умовах обстановки.

Оснащення зенітних частин і підрозділів КЗК з різноманітними способами виявлення та супроводу ЗПН, з використанням різних видів локації, з набором засобів ураження різних типів, відповідає загальній тенденції розвитку озброєння та військової техніки (ОВТ) ЗРВ провідних країн світу. Прикладами таких КЗК є: Панцирь-С1 (Росія), MLPWS (США), MANTIS (Німеччина), «Iron Dome» (Ізраїль), FK-1000 (Китай), «SAM» (Японія), «Skyshield-ADATS» (Швейцарія).

Оперативно-тактичне обґрунтування використання КЗК будується на наступному – його зона ураження здобуває властивості зони ураження змішаного угруповання зенітних засобів з різними бойовими можливостями, де недоліки одних компенсуються перевагами інших залежно від умов повітряної обстановки. Особливістю цих комплексів є суміщення багатоканальної системи захоплення і супроводу цілей з ракетно-артилерійським озброєнням, що створює безперервну зону перехоплення цілі по висоті та дальності без зовнішньої підтримки. Крім того, комплекси здатні вести боротьбу з легкоброньованими наземними цілями, а також живою силою противника.

Можливим шляхом вирішення зазначених протиріч в сучасних умовах може бути створення тактичних змішаних зенітних груп (ТЗЗГ), які за функціональністю аналогічні КЗК і можуть застосовувати різні принципи виявлення ЗПН, супроводження та обстрілу повітряних цілей з використанням різних видів локації, способів та методів наведення ракет залежно від умов обстановки і, за рахунок цього, компенсувати недоліки одних бойових засобів за рахунок переваг інших. При цьому з урахуванням вимог електромагнітної сумісності, шляхом визначення кількісно-якісного складу різноманітних зенітних комплексів та розміщення їх на одній стартовій позиції (в одній колоні), можливо створення декількох типів ТЗЗГ. Кожен тип ТЗЗГ буде відповідати вирішуваному завданню і, по суті, виконувати роль КЗК.

Миронюк С.В.
ДП «КБ «Южное»
Зубков А.Н., д.т.н., с.н.с.
Мартыненко С.А.
НАСВ

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ БОЕВОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ МНОГОСПЕКТРАЛЬНОГО САМОНАВЕДЕНИЯ ОТР (ТР)

Приведены основные аналитические соотношения, определяющие боевую эффективность многоспектральной ГСН ОТР (ТР) при знакопеременном целефоном контрасте, который зависит от конструктивных характеристик цели и угла атаки цели. Для различных геометрических параметров траектории самонаведения получены аналитические соотношения, позволяющие рассчитать потенциальный промах для типовых наземных целей (пусковая установка ракетной системы, железнодорожный мост, командный пункт).

По результатам модельного эксперимента разработаны практические рекомендации для разработчиков ОТР (ТР) в части реализации режима многоспектрального самонаведения. Приведены результаты анализа достигаемых показателей эффективности по сравнению с использованием моноспектральных (оптических, тепловых, или радио) ГСН.

Показано, что независимо от абсолютных пространственных размеров цели, состояния атмосферы (ночь, погодные условия, наличие или отсутствие метеосадков) опорным каналам самонаведения является радиолокационный. При наличии ограничений на мидель корпуса ракеты радиолокационный канал обеспечивает эффективность только в миллиметровом диапазоне длин волн. При этом для повышения максимальной дальности участка самонаведения предпочтительным является длинноволновая часть миллиметрового диапазона ($\lambda \approx 8$ мм).

На меньших максимальных дальностях самонаведения возможно и целесообразно использование коротковолновой части миллиметрового диапазона ($\lambda \approx 3$ мм). В любых тактических ситуациях в инфракрасном диапазоне целесообразно использовать $\lambda \approx 10$ мкм, поскольку в этом случае обеспечивается максимальный тепловой контраст наземной цели при неблагоприятных погодных условиях, а также конструктивная сопрягаемость с радиотрактами миллиметрового диапазона.

При использовании современных достижений техники инфракрасного диапазона общая стоимость интегрированной ГСН будет определяться стоимостью радиолокационной головки.

Мосійчук С.Я.
Мошковський М.С., к.х.н., с.н.с.
ЦНДІ ОБТ ЗС України

ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТІ ПРОДОВЖЕННЯ ПРИЗНАЧЕНОГО СТРОКУ СЛУЖБИ ПОСТРІЛІВ ЗУБК10 З ПТКР 9М117 «КАСТЕТ» ДО 100-ММ ПРОТИТАНКОВОЇ ГАРМАТИ МТ-12

Ситуація на Сході України призводить до значної витрати боєприпасів в процесі виконання вогневих завдань артилерійськими підрозділами, тому необхідно постійно проводити заходи щодо поповнення їх запасів. У загальній постановці вирішення проблеми компенсування потреби в боєприпасах можливо за рахунок: власного виробництва нових боєприпасів; модернізації існуючих боєприпасів; закупівлі іноземного виробництва боєприпасів; продовження терміну служби наявних боєприпасів.

Розглядаючи життєвий цикл озброєння та військової техніки, слід відмітити, що будь-яка складна технічна система має скінчений ресурс або термін служби, протягом якого її параметри підтримуються в межах, заданими технічними умовами або науково-технічною документацією. По закінченні цього терміну може наступати граничний стан системи. Надзвичайно актуальним зараз для Міністерства оборони України є з'ясування і чітке обґрунтування можливості продовження строку служби високотехнологічної і фінансово-затратної військової техніки.

На даний час у Збройних Силах України на зберіганні знаходяться 100-мм постріли ЗУБК10 з протитанковою керованою ракетою 9М117 «Кастет» (далі – вироби 9М117), які виготовлені в період з 1982 по 1990 рік, тобто мають календарний вік від 25 до 33 років. Всі ці вироби зберігаються в неопалюваних сховищах в кліматичних умовах України повністю зібраними та спорядженими і упакованими в штатну укупорку. Враховуючи те, що заводський гарантійний термін служби цих виробів становить 10 років, у всіх виробів він давно вичерпаний. Проте зняття цих високотехнологічних виробів з озброєння і направлення на утилізацію було б недоцільно з військової і економічної точки зору. Тому в інтересах Збройних Сил України на замовлення Міністерства оборони України в Державному концерні «Укроборонпром» було організовано проведення досліджень на базі ДП «ДержККБ «Луч» і ДержНДІХП з метою обґрунтування можливості продовження терміну технічної придатності і їх бойового застосування.

Проведено аналіз технічного стану виробів по параметрах, що контролюються в військовій експлуатації, транспортні випробування виробів, їх розбирання, дослідження та випробування складових частин, не охоплених експлуатаційним контролем, контрольні випробування виробів. У ДержНДІХП спільно з фахівцями ДП «ДержККБ «Луч» було проведено розбирання 24 виробів 9М117, з яких 4 вироби були розібрані після проведення прискорених кліматичних випробувань (ПКВ). За всіма видами випробувань були розроблені і погоджені відповідні «Програми і методики випробувань...».

Так, наприклад, за результатами проведених фізико-хімічних досліджень матеріалів спеціальної хімії складових частин виробів 9М117 1982 (до і після ПКВ), 1983, 1985, 1989 та 1990 років виготовлення та порівняльної оцінки отриманих характеристик і параметрів з вимогами нормативної документації встановлено, що відповідні показники незначно змінилися під час їх тривалого зберігання та відповідають вимогам нормативної документації.

За результатами досліджень і випробувань прийнято рішення щодо продовження строку служби пострілів ЗУБК10 з протитанковими керованими ракетами 9М117 «Кастет» до 35 років з дати виготовлення. Техніко-економічна ефективність продовження строку служби таких боєприпасів склала понад 384 млн грн.

Мокроцький М.Ю., к.військ.н., с.н.с.
Варава В.В.
Філія ЦНДІ ОБТ ЗС України

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ПРОДОВЖЕННЯ ТЕРМІНІВ СЛУЖБИ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ БОЄПРИПАСІВ

Досвід проведення АТО на Сході України вкотре підтвердив визначальну роль ракетних військ і артилерії (РВіА) під час здійснення вогневого ураження противника (ВУП), оскільки майже весь обсяг завдань ВУП припадає на РВіА.

В умовах потреб щодо забезпечення артилерії під час АТО на Сході країни, постійної загрози переростання збройного конфлікту в широкомасштабні бойові дії та стан війни особливо гостро постає питання щодо забезпечення (підтримання) необхідного рівня запасів придатних до застосування артилерійських боєприпасів (АБ).

Задоволення потреб військ досягається створенням відповідних запасів (резервів) АБ у встановлених розмірах. Розміри створених запасів (резервів) АБ встановлюються відповідними наказами.

На сьогодні шляхами забезпечення створення відповідних запасів (резервів) АБ є:

- власне виробництво нових боєприпасів;
- закупівля боєприпасів іноземного виробництва в комплексі «артилерійська система-боєприпас»;
- продовження терміну служби наявних боєприпасів.

З цією метою проведено моніторинг можливостей щодо забезпечення РВіА АБ. Вирішення питання забезпечення АБ за рахунок налагодження власного виробництва з об'єктивних причин є проблематичним, очевидна і неможливість забезпечення РВіА боєприпасами іноземного виробництва у короткі терміни.

Отже, актуальним постає завдання щодо забезпечення (підтримання) необхідного рівня запасів придатних до застосування АБ за рахунок продовження термінів їх служби.

Проведений авторами моніторинг факторів, що визначають необхідність продовження термінів служби АБ, особливо у разі загострення конфлікту в зоні проведення АТО або його переростання у повномасштабну війну, надає можливість стверджувати, що основними серед них є:

- кількість і стан артилерійських систем, які ще тривалий термін будуть перебувати на озброєнні РВіА;
- кількість та існуючий стан АБ, які вже тривалий час (понад 25 років) зберігаються на військових об'єктах Збройних Сил України;
- можливі негативні наслідки, до яких може призвести незадовільний існуючий стан АБ, що зберігаються на військових об'єктах Збройних Сил України.

Зазначені фактори визначають необхідність проведення системних змін і відповідних заходів щодо продовження терміну служби АБ.

Науменко І.В., к.військ.н., с.н.с.

Сай В.М.

Кучерявенко І.В.

Філія ЦНДІ ОВТ ЗС України

ВИПРОБУВАЛЬНІ ОБ'ЄКТИ ЯК ОСНОВНА СКЛАДОВА НАУКОВО-ВИПРОБУВАЛЬНОЇ БАЗИ РВіА СВ ЗС УКРАЇНИ

Моніторинг застосування ЗС України під час проведення АТО на Сході України показав, що існує гостра необхідність щодо проведення переозброєння, в тому числі й наявного парку ОВТ за номенклатурою РВіА. При цьому переозброєння можливе за декількома напрямками: власне виробництво, модернізація, дооснащення, закупівля іноземних зразків.

Прийняття на озброєння (постачання) зразків ОВТ потребує виконання ряду організаційних і виконавчих заходів, серед яких важливою складовою є проведення комплексу випробувань.

Моніторинг існуючого стану науково-випробувальної бази дає підстави стверджувати про відсутність можливості якісного проведення комплексу випробувань (повного переліку перевірок) зразків (систем, комплексів) за номенклатурою РВіА. Все це спонукає до створення та впровадження системи випробувань.

Система випробувань – це сукупність об'єктів та видів випробувань, виконавців, науково-випробувальної бази, що взаємодіють за правилами, встановленими відповідною нормативною документацією. Тобто в системі є чотири основних складові, застосування яких тільки в тісній взаємодії за чітко регламентованими правилами дасть позитивний результат.

Однією з основних складових системи випробувань є науково-випробувальна база, яка поєднує місця та об'єкти для проведення випробувань, засоби вимірювань і обробки інформації тощо.

Широка номенклатура зразків ОВТ за напрямком РВіА, а також необхідність проведення різних видів випробувань з різною метою обумовлює наявність значної кількості об'єктів науково-випробувальної бази, які різняться специфічним призначенням, специфікою свого функціонування та фізичними принципами застосування.

Для визначення (перевірки) бойових характеристик зразків озброєння РВіА серед низки випробувальних об'єктів до складу науково-випробувальної бази неодмінно повинні входити: директриса для стрільби з закритих позицій та прямою наводкою, майданчик для дослідження осколкової та фугасної дії боєприпасів різних типів.

Кожен із перелічених об'єктів повинен задовольняти низці обґрунтованих вимог щодо свого складу, розмірів, обладнання, порядку використання. Відповідність випробувального об'єкта усім висунутим до нього вимогам дасть змогу з максимальною якістю, ефективністю та безпечністю проводити відповідні випробування.

Тому постає актуальне завдання щодо розробки вимог до науково-випробувальної бази (її об'єктів) та їх подальшого впровадження (реалізації).

**МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ СТУПЕНЯ ЕФЕКТИВНОСТІ УРАЖЕННЯ ГРУПОВИХ ЦІЛЕЙ
ОПЕРАТИВНО-ТАКТИЧНИМИ І ТАКТИЧНИМИ РАКЕТАМИ**

Одним з важливіших питань створення перспективного озброєння, в т.ч. оперативно-тактичного ракетного комплексу (ОТРК), є розробка методологічних основ його бойового застосування.

Складовою частиною методологічних основ бойового застосування ОТРК є розробка методології прийняття відповідними командирами рішень про вибір найвигіднішого способу виконання задач щодо ураження призначених об'єктів противника (далі – цілей) із заданим показником ефективності (далі – найвигіднішого способу обстрілу цілей).

Задача розробки методики прийняття командирами рішень про вибір найвигіднішого способу обстрілу цілей полягає, насамперед, у визначенні норм витрати ракет у різному спорядженні для ураження типових об'єктів противника із заданим ступенем ефективності. Визначення норм витрати ракет повинно будуватися на розрахунку ефективності їх ураження ОТР і ТР у різному бойовому оснащенні.

У виступі запропоновано методику розрахунку ступеня ефективності ураження групових цілей ОТР і ТР як основи для розробки методологічних основ бойового застосування ОТРК.

Застосування даної методики на етапі ескізного проектування РК, який створюється, дозволяє отримати відповідь на питання: «Чи досягає розроблюваний РК заданих в тактико-технічному завданні показників ефективності ураження цілей?» і своєчасно прийняти рішення на коригування прийнятих технічних рішень або відмову від його розроблення.

Створена методика дозволяє оцінити ефективність ураження групових цілей як створюваними перспективними РК, так і існуючими РК по нових типах цілей.

На основі даної методики в перспективі можна вирішувати завдання вибору способів обстрілу ракетами групових цілей різного характеру.

Використання даної методики в подальшому дозволить створити систему підтримки прийняття рішень, яка є важливою складовою частиною АСУ ракетних підрозділів.

У сукупності з військово-економічним аналізом застосування даної методики на основі порівняння декількох однотипних РК дозволить розробити обґрунтовані рекомендації для прийняття рішень про необхідність створення ОТРК з конкретними характеристиками ефективності ураження.

Онищук О.С.
Гермак І.Я.
НАСВ

ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ ПІДСТВОЛЬНИХ ГРАНАТОМЕТІВ

На сьогоднішній день підствольні гранатомети відіграють важливу роль у підвищенні вогневих можливостей стрільця і підрозділу взагалі. Він має широкий спектр використання. І, як будь-який вид зброї, має ряд позитивних і негативних моментів. Отже, спробуємо розібратися в позитивних і негативних сторонах підствольного гранатомета, а також зробити висновки щодо шляхів удосконалення і модернізації гранатомета для більш ефективного використання.

До позитивних якостей підствольного гранатомета слід віднести наступні:

- по-перше, гранатомет має відносно малу вагу та малі габарити при достатньо великій прицільній дальності стрільби;
- по-друге, по швидкострільності він значно переважає всі інші зразки завдяки тому, що граната не має гільзи, не потрібно відкривати і закривати затвор, зводити курок;
- по-третє, можливість стрільби нависною траєкторією, що дає змогу знищувати противника за укриттям, а вертикальне падіння гранати забезпечує рівномірний розліт уламків;
- по-четверте, механізм блокування забезпечує можливість пострілу тільки при повному досиланні гранати в ствол, а наявність запобіжника – безпеку у користувачі зброєю;

Про негативні сторони гранатомету можна сказати наступне:

- комплекс гранатомета з автоматом має збільшену вагу, що ускладнює маневреність бійця, а при тривалих боях приводить до його втоми;
- при установці гранатомета на автомат необхідно додатково фіксувати кришку ствольної коробки, а саме замінити напрямний стержень зворотного механізму на стержень з фіксатором і встановити затильник з ременем на приклад, тому що віддача гранатомета є суттєва;
- після кожних 400 пострілів з гранатомета потрібно проводити заміну автомата, на якому він був встановлений, а сам автомат відправляти на ремонт. Траплялись випадки під час проведення АТО, що від

інтенсивної експлуатації на АК-74 газова камера зміщувалась на 3-5 мм і застоплювала газову трубку зі ствольною накладкою;

- відповідно після заміни гранатомета потрібно проводити приведення до нормального бою. На даний момент це неможливо в зв'язку з відсутністю на складах інертних пострілів;

- при пострілі з гранатомета на автоматах, на яких встановлено коліimatorний приціл, зброя витримує таке навантаження, яке здатне зруйнувати приціл.

Підбиваючи підсумок, можна сказати: з'явилась потреба розробити «пістолетну» версію підствольного гранатомета ГП-25 для більш якісного ведення бойових дій, як приклад, РГМ-40 «Кастет». Конструктивно модернізація буде полягати в наступному:

- відсутністю кріплення до автомата. Воно замінене на трубчастий, телескопічний приклад, що складається в похідному положенні. Це дає можливість більш якісно використовувати автомат (встановити коліimator, ліхтар, ручку під цівку, глушник і т. д.);

- приціл залишається старий, без змін, для стрільби настільною і навісною траєкторією;

- внести зміни в організаційно-штатну структуру підрозділу і додати посаду гранатометника ГП-25, в якого буде на озброєнні «пістолетний варіант» ГП-25 і окремо АК-74, при цьому модернізувати сумки для переноски гранат з 10 до 30, щоб підвищити ефективність ведення вогню, створюючи «маленький автоматичний гранатомет» у відділенні.

Опенько П.В., к.т.н.

Дранник П.А., к.військ.н., с.н.с.
НУОУ імені Івана Черняхівського

Кобзєв В.В., к.т.н., с.н.с.

Зубрицький Г.М., к.т.н., доцент

Сачук І.І., к.т.н., с.н.с.

ХУПС

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ПАРАМЕТРІВ РАДІОЛОКАЦІЙНИХ ЗАСОБІВ РАКЕТНО-АРТИЛЕРІЙСЬКОГО ОЗБРОЄННЯ ЗЕНІТНИХ РАКЕТНИХ ВІЙСЬК

Умови ведення сучасних локальних воєнних конфліктів, зокрема Антитерористичної операції на Сході України, світовий досвід експлуатації та тенденції розвитку ракетно-артилерійського озброєння (РАО) зенітних ракетних військ (ЗРВ) свідчать про необхідність проведення в стислі терміни оцінки технічного стану радіолокаційних засобів РАО.

Характерною рисою існуючих на озброєнні ЗРВ зразків РАО є те, що рішення про відповідність низки характеристик вимогам приймається опосередковано, при цьому відповідність величин відповідних характеристик вимогам визначається непрямими методами через контроль інших параметрів, які з ними пов'язані. На думку авторів, особливу актуальність проведення перевірок таких характеристик набуває у разі відновлення працездатності засобів РАО ЗРВ у випадку пошкоджень або після заміни окремих складових частин антенно-фідерної системи, особливо в польових умовах.

В доповіді викладено підхід до вирішення актуального завдання з оцінки технічного стану радіолокаційних засобів РАО ЗРВ з метою прийняття обґрунтованого рішення щодо відповідності технічних характеристик окремих систем радіолокаційних засобів РАО ЗРВ, наведених в експлуатаційній документації, але неконтрольованих прямими методами. Обґрунтована доцільність використання безпілотних літальних апаратів (БЛА) для здійснення комплексної перевірки працездатності радіолокаційних засобів РАО ЗРВ, визначені основні види траєкторій польоту БЛА для вирішення цієї задачі. Визначені додаткові задачі, до вирішення яких може бути залучений такий БЛА. Розглянуто основні вимоги до складу, вирішуваних завдань та льотних характеристик безпілотного авіаційного комплексу технічної перевірки радіолокаційних засобів РАО ЗРВ.

Застосування безпілотного авіаційного комплексу в системі матеріально-технічного забезпечення ЗРВ дозволить проводити перевірку низки технічних характеристик радіолокаційних засобів РАО ЗРВ, заявлених в експлуатаційній документації, але неконтрольованих до цього прямими методами. Вирішення наведеної задачі дозволить забезпечити формування вихідних даних про об'єкти контролю із заданою достовірністю і точністю при зменшенні витрат часу; підвищить ефективність технічного діагностування радіолокаційних засобів РАО ЗРВ, особливо після ремонту або отримання пошкоджень в ході бойових дій, з можливістю використання в подальшому програмно-інформаційних засобів контролю та діагностики технічного стану виробів військового призначення.

В перспективі використання безпілотного авіаційного комплексу технічної перевірки радіолокаційних засобів РАО ЗРВ значною мірою підвищить відповідність системи матеріально-технічного забезпечення ЗРВ вимогам сучасності, особливо в ході розробки нових та модернізації існуючих зразків РАО ЗРВ Повітряних Сил Збройних Сил України.

Опенько П.В., к.т.н.
Дранник П.А., к.військ.н., с.н.с.
НУОУ імені Івана Черняховського
Шевченко Р.І., к.військ.н.
Факультет ВМС НУ «ОНМА»

ШЛЯХИ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РАКЕТНО-АРТИЛЕРІЙСЬКОГО ОЗБРОЄННЯ

Досвід сучасних локальних війн та збройних конфліктів, зокрема Антитерористичної операції на Сході України, модернізація та розвиток парків ракетно-артилерійського озброєння (РАО) свідчать про суттєве зростання ролі системи матеріально-технічного забезпечення в забезпеченні справності та технічної готовності систем озброєння до бойового застосування.

Одними з найбільш складних за побудовою та організацією технічного обслуговування і ремонту у складі РАО є зенітні ракетні комплекси (ЗРК). При цьому основні складові частини ЗРК являють собою функціонально складні автономні радіоелектронні системи, решта складових містять у своїй будові істотний обсяг радіоелектронної апаратури, який визначає задані тактико-технічні та експлуатаційні характеристики цих систем РАО.

Зростання кількості пошкоджених зразків РАО в ході бойових дій, технічні відмови складної радіоелектронної апаратури, обмеженість часу поповнення втрат за рахунок відновлення пошкоджених зразків озброєння вимагає удосконалення існуючої системи технічної експлуатації і ремонту РАО, матеріальною основою якої є система матеріально-технічного забезпечення, підвищення оперативності та продуктивності виконання завдань ремонтно-відновлювальними органами, здатними у найкоротші терміни привести зразки РАО в працездатний стан. Для вирішення наведених завдань державним підприємством «Укроборонпром» розроблений універсальний мобільний ремонтно-діагностичний модуль, призначений для проведення діагностування та відновлення електронних модулів радіоелектронної апаратури складових ЗРК як на місцях їх постійної дислокації, так і в польових умовах, який пройшов державні випробування і прийнятий на постачання Збройних Сил України.

Але особливостями виконання завдань військами (силами) в сучасних умовах є те, що в зоні конфлікту може створюватись змішане угруповання зенітних ракетних військ. До складу такого угруповання можуть входити зенітні ракетні підрозділи, які залучаються окремо, а не у складі військових частин зенітних ракетних військ. При цьому штатні ремонтні підрозділи військових частин, як правило, залишаються у місцях постійної дислокації.

Таким чином, відновлення зразків РАО, що зазнали пошкоджень або перейшли у непрацездатний стан через експлуатаційні відмови, виконується експлуатуючим персоналом, який може використовувати лише засоби, що входять до складу виробів. Це ускладнює відновлення і може значно збільшувати його тривалість. Але при цьому необхідно враховувати, що час на відновлення зразків РАО суттєво обмежений через підвищення динамічності і швидкоплинності сучасних бойових дій. У зв'язку з цим, на думку авторів, актуальним є створення мобільного ремонтно-діагностичного органу на базі універсального мобільного ремонтно-діагностичного модуля з метою оптимізації структури системи матеріально-технічного забезпечення, підвищення її оперативності та продуктивності.

В доповіді обґрунтовуються підходи до створення перспективного мобільного ремонтно-діагностичного органу для діагностики, технічного обслуговування і ремонту зразків ЗРК та їх складових частин, вимоги до практичних навичок його персоналу, реалізація яких дозволить забезпечити справність та технічну готовність систем озброєння до бойового застосування.

Павленко А.Г., к.т.н.
Андрієнко О.В., к.психол.н.
Козир А.Г., к.т.н.
ДНВЦ ЗС України

НАПРЯМИ РОЗВИТКУ КЕРОВАНИХ АВІАЦІЙНИХ БОМБ ПРОВІДНИХ КРАЇН СВІТУ

Керовані авіаційні бомби (КАБ) відокремились в самостійний вид високоточної авіаційної зброї, який займає визначене місце при веденні бойових дій. Аналіз результатів застосування КАБ у збройних конфліктах в різних географічних зонах Землі свідчить про відсутність на даний час універсального типу авіаційної зброї класу «повітря-поверхня», здатного уражати всю номенклатуру фронтових об'єктів противника. КАБ з лазерними, телевізійними і тепловізійними системами наведення перебуватимуть в найближчому майбутньому на озброєнні розвинених країн, залишаючись пріоритетним типом зброї для завдання точкових ударів по особливо важливих об'єктах, малорозмірних і міцних цілях. Як свідчать результати порівняльного аналізу основних характеристик зарубіжних КАБ всіх трьох поколінь,

удосконалення КАБ проводилось, в основному, за рахунок збільшення точності з 30 м до 3 м (за круговим ймовірним відхиленням), розширення спектра типів бойових частин (БЧ) (від фугасної і касетної до БЧ подвійної дії, бетонобойної та спеціальної конструкції) і умов бойового застосування за висотами та дальністю, що дозволило підвищити ефективність бойового застосування КАБ з 0,7 до 0,9.

Аналіз основних тактико-технічних характеристик (ТТХ) КАБ зарубіжних розробок за майже 30-річний період, а також власний досвід створення КАБ дозволяють зробити висновки відносно подальших технічних шляхів розвитку КАБ, виходячи з їх основного призначення.

Для вирішення спеціальних завдань КАБ можуть оснащуватися БЧ з принципом дії у цілі, що забезпечує ефективне виконання завдання ураження цілі.

З урахуванням експорту вітчизняних КАБ, необхідно звернути увагу на створення КАБ з більш кращими експлуатаційними характеристиками – великим ресурсом роботи, великими міжремонтними термінами, оперативним, дешевим і якісним сервісом.

Розвиток КАБ на сучасному етапі спрямований головним чином на розширення умов і вдосконалення тактики їх застосування, в тому числі без входу в зону дії засобів ППО противника, на забезпечення автономності наведення, збільшення номенклатури цілей, підвищення ефективності їх ураження, подальше зменшення вартості виробництва та експлуатації. Все це сприяє досягненню високих показників ефективності та живучості КАБ. У той же час реалізація зазначених вимог значно збільшує вартість створення КАБ у порівнянні з некерованими бомбами або найбільш простими КАБ першого покоління. Однак, як свідчать результати досліджень, незважаючи на відносно високу вартість КАБ за критерієм «вартість-ефективність», їх бойове застосування дає перевагу в 1,5...30 разів у порівнянні зі звичайними авіабомбами. В умовах мирного часу або невеликих локальних війн, які не потребують великої кількості боєприпасів, зарубіжні розробники дотримуються наступних вимог: в повному обсязі фінансувати наукові дослідження і розробки в інтересах створення перспективних КАБ; забезпечувати ДКР зі створення КАБ, їх наземні і льотні випробування; виготовлення невеликих партій нових КАБ.

Така технічна політика дозволяє перебувати на високому науково-технічному рівні, мати налагоджене виробництво, ефективно вирішувати бойові завдання в різних локальних конфліктах і за необхідністю швидко розгорнути виробництво КАБ в необхідних масштабах.

Павленко В.Д.
Овчаров О.В.
ДП «КБ «Южное»
Зубков А.Н., д.т.н., с.н.с.
НАСВ

КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ТЕХНИЧЕСКОЙ РЕАЛИЗАЦИИ МНОГОСПЕКТРАЛЬНЫХ ГСН ОТР (ТР)

Представлены и проанализированы по критерию «эффективность/стоимость» варианты технической реализации принципиальных составных частей многоспектральной (радиолокационный + инфракрасный диапазоны) ГСН ОТР (ТР):

- обтекатель;
- система единого пространственного диаграммообразования парциальных спектральных каналов;
- система формирования и пространственно-временной обработки сигналов парциальных спектральных каналов;
- устройство информационного взаимодействия со штатными средствами системы управления ОТР (ТР) с учетом специфики принятого метода самонаведения.

Разработаны практические рекомендации по составу и характеристикам ГСН в зависимости от требуемой точности и максимальной дальности самонаведения (диапазон рабочих частот парциальных каналов, параметры обтекателя, структура и параметры координатора цели) и электродинамических свойств формирующей поверхности наземной цели и окружающего фона местности.

Выполнена инженерная оценка возможностей технической реализации СВЧ-части многоспектральной ГСН с учетом:

- мировых достижений в области микроволновых технологий;
- научно-технического задела в Украине;
- перспектив промышленного производства в Украине.

Анализ зарубежных тенденций развития теории и техники многоспектральных систем самонаведения показал целесообразность развития этого направления в Украине.

Обоснована уникальная возможность организации в Украине замкнутого цикла разработка – производство многоспектральных ГСН ОТР (ТР), в том числе в интересах инозаказчика.

Пасько І.В., к.т.н., с.н.с.
Мелешко О.М.
Філія ЦНДІ ОВТ ЗС України

МОЖЛИВІ ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ БОЙОВОГО ЗАСТОСУВАННЯ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ ПІДРОЗДІЛІВ

Моніторинг застосування артилерії в ході сучасних війн і збройних конфліктів (в тому числі й на Сході України) свідчить, що в умовах ведення бойових дій з противником, на озброєнні якого знаходяться сучасні високотехнологічні засоби розвідки, ураження та РЕБ, до артилерійських підрозділів висуваються жорстокі вимоги щодо: точності вогню; часу готовності виконання вогневих завдань, особливо з непідготовлених вогневих позицій (ВП); скорочення загального часу на підготовку стрільби і управління вогнем; скорочення часу виконання вогневого завдання та часу знаходження на вогневій позиції.

Забезпечити виконання даних вимог значною мірою можливо за рахунок підвищення точності підготовки установок для стрільби та автоматизації управління вогнем артилерійських підрозділів. Разом з тим технічний стан обладнання комплексів машин управління (КМУ) 1В12М/1В17-1, інших засобів підготовки стрільби та управління, які знаходяться на озброєнні артилерійських та реактивних підрозділів, у багатьох випадках незадовільний, їх можливості не відповідають вимогам сьогодення.

Перспективний комплекс управління артилерійськими підрозділами, який повинен прийти на заміну морально та технічно застарілим КМУ, знаходиться в стадії завершення розробки, для його виготовлення в потрібній кількості та оснащення артилерійських підрозділів потрібні виробничі потужності, час і кошти.

Постає актуальне завдання щодо дооснащення (у короткостроковій перспективі) існуючих артилерійських підрозділів засобами підготовки стрільби та засобами управління, які б відповідали сучасним вимогам, і за умови дооснащення ними існуючих артилерійських (реактивних, мінометних) дивізіонів і батарей зі штатним озброєнням суттєво підвищити ефективність виконання вогневих завдань.

З цією метою авторами визначені можливі шляхи покращення основних бойових можливостей існуючих артилерійських підрозділів, зокрема їх дооснащення сучасними засобами підготовки стрільби і засобами управління. Запропоновано варіант поєднання засобів підготовки стрільби і засобів автоматизованого управління в уніфікований комплекс засобів автоматизації та підготовки стрільби (УКЗАП).

Як показують результати моделювання вогневого ураження цілей, дооснащення артилерійських підрозділів засобами зі складу УКЗАП дозволяє суттєво підвищити ефективність вогневого ураження цілей. В першу чергу, це стосується бойового застосування підрозділів в ході виконання завдань з непідготовлених ВП, при відсутності часу та належних умов для проведення заходів підготовки стрільби.

Створення на базі УКЗАП автоматизованої мережі управління вогнем дозволяє суттєво підвищити ефективність вогневого ураження, особливо високоманеврених цілей.

Широке використання в УКЗАП технічних засобів і спеціального програмного забезпечення зі складу перспективного КАУ «Оболонь-А» та інших розробок дозволить провести всебічну перевірку функціонування даних засобів, а за її результатами й доопрацювання виробів (за необхідності). У подальшому УКЗАП зможе забезпечувати технічну, інформаційну й програмну сумісність з КАУ «Оболонь-А», БМ-21У та іншими перспективними засобами.

Петлюк І.В.
Власенко С.Г., к.т.н., доцент
НАСВ

ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ АРТИЛЕРІЙСЬКОЇ РОЗВІДКИ

Розвиток засобів артилерійської розвідки та організації її ведення повною мірою залежить від правильного використання досвіду локальних війн і збройних конфліктів, в яких брали участь розвідувальні підрозділи провідних держав світу протягом останніх десятиліть, та досвіду застосування розвідувальних підрозділів на Сході нашої держави в зоні АТО. Як свідчить досвід проведення АТО, ефективність виконання задач силовими структурами України залежить від достовірності і своєчасності одержуваної розвідувальної інформації про сепаратистів та терористів. Основним засобом отримання розвідувальної інформації про місця знаходження сепаратистів та терористів, наявного в них озброєння і військової техніки, є оптична, оптико-електронна та електронна розвідка.

Аналіз існуючих засобів розвідки в АТО показує наявність практично підкріпленого інтересу до таких напрямів розвитку засобів спостереження і розвідки, як комплексування методів і підвищення ступеня інтеграції – від окремих дискретних приладів до багатоканальних систем збору даних з єдиним центром обробки і представлення інформації.

Комплексування засобів розвідки дозволяє отримати більш якісну і достовірну інформацію про об'єкт (ціль). Під комплексуванням засобів розвідки слід розуміти таку сукупність сил і засобів розвідки,

які надають інформацію про об'єкт (ціль), що дасть можливість за об'ємом і змістом цієї інформації забезпечити вирішення поставлених задач найбільш ефективними засобами ураження. Застосування того чи іншого виду розвідки направлено на отримання тільки конкретної інформації про об'єкт (ціль), яка нас цікавить, при цьому обов'язково розвідувальна інформація повинна поступати на РРП для обробки, підвищуючи її достовірність і видання на основі комплексування найбільш достовірної панорами наземної обстановки. Принцип комплексування засобів розвідки – найбільш ефективний спосіб отримання безперервної, оперативної, прихованої і достовірної інформації про об'єкт (ціль) і на основі цього найнадійніший засіб передачі даних до засобу ураження. Нагальна потреба сьогодення – це комплексування засобів розвідки, управління і ураження на основі нових технологій для скорочення часу реакції засобу ураження у ході виконання бойових завдань. Напрямами розвитку оптичної і оптико-електронної розвідки є збільшення поля зору, віддалі спостереження, кутової точності, зменшення ваги і розмірів приладів розвідки. Звукова розвідка розвивається шляхом збільшення маневреності і оперативності її підрозділів, віддалі і точності визначення координат цілі. Шляхами розвитку радіолокаційної розвідки є: збільшення віддалі розвідки і точності визначення координат цілей; збільшення кількості цілей, які засікаються і уражаються одночасно; зменшення часу на обробку даних по цілях; збільшення завадозахищеності від засобів радіоелектронної протидії противника. Тенденцією розвитку повітряної розвідки є збільшення віддалі, тривалості польоту безпілотних літальних апаратів, зменшення їх розміру і можливості надавати розвідувальну інформацію в масштабі часу, близькому до реального.

Таким чином, комплексування засобів розвідки дає можливість найбільш ефективного виявлення і класифікації об'єктів противника, що підлягають вогневій поразці, визначення місця розташування об'єктів (прямокутних або полярних координат), визначення розміру, ступеня захищеності і скритності об'єктів, уточнення характеру місцевості, на якій розташовуються об'єкти.

Петлюк І.В.
НАСВ
Петлюк О.І.
ЦЗРД при СО

ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ АРТИЛЕРІЙСЬКОГО ОЗБРОЄННЯ

Аналіз сучасних умов ведення збройної боротьби, особливо на Сході нашої держави, способів ведення бойових дій у локальних конфліктах і війнах кінця ХХ – початку ХХІ ст., дозволяють установити загальні тенденції, які можуть визначати характер технічного оснащення військ засобами вогневого ураження противника і особливо артилерією.

Артилерія на сьогодні – це сукупність двох основних складових: артилерійські формування (частини, підрозділи) та артилерійське озброєння і військова техніка. Артилерійське озброєння складає матеріальну основу одного із основних родів військ – ракетних військ і артилерії та призначається для забезпечення в бою ураження об'єктів і цілей противника з метою створення сприятливих умов загальновійськовим підрозділам і частинам для успішного ведення ними бойових дій з мінімальними втратами.

Сучасні умови розвитку економіки, науки і техніки дозволяють створювати високоефективні зразки артилерійського озброєння і військової техніки. Разом з цим у зв'язку із зростанням складності військової техніки, збільшенням числа чинників, що впливають на ефективність застосування артилерійського озброєння в бою, тривалість нових інженерних розробок артилерійського озброєння зростає і на сьогодні становить 5–7 років, а пошукові та експериментальні розробки займають від 8 до 15 років. Водночас суттєво зростає вартість систем артилерійського озброєння. Наприклад, вартість американських артилерійських систем у середньому подвоюється через кожних 8–10 років. Останніми роками артилерія розвивається шляхом збільшення дальнобійності та підвищення ефективності дії снарядів, змін в оснащенні приладами, розроблення нових засобів топоприв'язки та ін.

Умовам ведення сучасного бою в основному відповідає самохідна артилерія, яка дає можливість надійно захистити обслугу від куль і осколків снарядів, долати водні перешкоди і заражені ділянки місцевості. Застосування самохідних гармат забезпечує тісну взаємодію артилерії з загальновійськовими частинами (підрозділами), безперервність їх вогневої підтримки в бою. Розвиток самохідних гармат відбувається шляхом зменшення їх маси і габаритів. Самохідні гармати оснащуються автоматичними приводами наведення і заряджання, які дозволяють доводити швидкострільність до 20 пострілів за 1 хвилину. Продовжується вдосконалення гармат причіпної артилерії шляхом збільшення їх маневреності та ефективності боротьби з танками. Як свідчить досвід застосування протитанкової артилерії в зоні АТО, її роль невпинно зростає. Подальше удосконалення засобів боротьби з броньованими цілями відбувається шляхом підвищення ймовірності влучення снаряда (ПТРК) в ціль першим пострілом (пуском), збільшення бронепробитності, втілення принципу самонаведення на всій траєкторії або тільки на визначеній її частині. Основними напрямами розвитку реактивної артилерії є збільшення віддалі стрільби, могутності залпу, зменшення характеристик розсіювання снарядів, підвищення ефективності їх дії.

Таким чином, необхідно постійно вивчати й аналізувати досвід локальних війн і збройних конфліктів, особливо досвід застосування артилерії на Сході нашої держави в зоні АТО, продовжувати пошук нових способів і прийомів застосування артилерії з метою подальшого розвитку напрямів тактики бойового застосування артилерії та удосконалення артилерійського озброєння і техніки, що дасть можливість ефективно виконувати бойові завдання.

Пономаренко О.М.
ЦНДІ ЗС України

МЕТОДИКА ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ БОЙОВОГО ЗАСТОСУВАННЯ УГРУПОВАННЯ РАКЕТНИХ ВІЙСЬК І АРТИЛЕРІЇ

Як відомо, обґрунтування оперативно-технічних вимог до систем озброєння ракетних військ і артилерії (далі РВіА) та тактико-технічних вимог до зразків озброєння РВіА передбачає оцінку ефективності бойового застосування угруповання РВіА. Для цього потрібна коректна методика оцінювання. На даний час існує низка методик, за якими здійснюється оцінка ефективності застосування угруповання РВіА. В даних методиках врахування характеристик систем та зразків озброєння РВіА здійснюється через відповідні коефіцієнти відносно гармат та боєприпасів, прийнятих за еталонні, та для середнього режиму вогню кожного зразка озброєння. Дані методики мають достатньо узагальнений характер. Як правило, здійснюється оцінка можливого вкладу РВіА у завданні загальних втрат противнику. Вплив застосування угруповання РВіА на хід і результати бою (операції), як правило, не розглядаються.

Пропонується така методика оцінювання ефективності застосування угруповання РВіА.

На першому етапі методики передбачається процедура формування варіантів способу застосування РВіА, які є складовою (елементом) замислу загальновійськового командира. Як відомо, тактико-технічні характеристики систем та зразків озброєння РВіА визначають вогневі та маневрені можливості підрозділів (частин) РВіА, що, у свою чергу, впливає на побудову системи ракетних ударів та вогню артилерії, порядку виконання вогневих завдань, розподілу (угруповання) частин (підрозділів) РВіА, бойового порядку, порядку маневру.

На другому етапі методики проводиться вибір найбільш імовірного варіанта дій противника, відповідного йому доцільного варіанта замислу та способу застосування РВіА.

Як основний інструментальний засіб в запропонованій методиці застосовується детальна імітаційна модель бою (операції). Під час моделювання будуються динамічні вектори цілей та вектори підрозділів РВіА (засобів ураження). Визначається пріоритетність ураження класів цілей. Цілерозподіл здійснюється через вирішення оптимізаційної задачі, в результаті чого будується (уточнюється) такий план застосування РВіА, за яким мінімізується час нанесення заданого ступеня вогневого ураження класам об'єктів противника з урахуванням їх пріоритетності (важливості). Даний план є невід'ємною складовою плану вогневого ураження всього різноманітного угруповання військ (сил). Як показник раціональності призначення засобу ураження по цілі використовується гіпотетичний час нанесення визначеним підрозділом РВіА заданого ступеня вогневого ураження даному об'єкту, з урахуванням досяжності та низки обмежень. Гіпотетичний час складає низку нормативних часових показників, які безпосереднім чином залежать від тактико-технічних характеристик засобів РВіА.

Бойові дії РВіА моделюються в одному просторі і в одному часі узгоджено з бойовими діями частин (підрозділів) інших родів військ. За рахунок цього досягається коректне врахування впливу виконання вогневих завдань РВіА на бойові дії частин інших родів військ.

В результаті моделювання отримуються значення часткових показників ефективності застосування угруповання РВіА та загальних показників ефективності застосування угруповання військ (сил) в цілому. Пропонується основну оцінку здійснювати за загальними показниками ефективності застосування угруповання військ (сил), тобто за впливом обраного способу застосування угруповання РВіА на досягнення мети бою (операції).

ОБґРУНТУВАННЯ НЕОБХІДНОСТІ РЕЗЕРВУВАННЯ ВІЙСЬКОВИХ ЧАСТИН РАКЕТНИХ ВІЙСЬК ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ НИМИ БОЙОВИХ ЗАВДАНЬ

Ракетний дивізіон є основним тактичним підрозділом військової частини ракетних військ, який спроможний виконувати бойові завдання щодо вогневого ураження противника шляхом завдання ракетних ударів, головною функцією якого і є останнє. Якщо ракетний дивізіон представити у вигляді складної технічної системи, до складу якої входять бойові (озброєні ракетними комплексами) та інші підрозділи, то, виходячи із її цільового призначення, можливо зробити висновок, що одним із основних її елементів, які забезпечують підготовку і пуск ракет, є ракетні комплекси. Виходячи із випадковості процесу ведення бойових дій, основним критерієм роботи ракетного комплексу є безвідмовність роботи, яка має забезпечити своєчасність пусків ракет, приймаючи до уваги відносно високу інтенсивність надходження команд на завдання ракетних ударів. Враховуючи зазначене, а також складність структури технічної системи, яка розглядається, та вплив процесів старіння її складових елементів на безвідмовність роботи системи, виникає необхідність у вирішенні питання резервування її основних елементів, що дозволяє підвищити надійність системи у цілому, оптимізувати та забезпечити вимоги щодо інтенсивного завдання ракетних ударів.

Резервуванням називається метод підвищення надійності системи введенням надлишковості, тобто введенням додаткових засобів понад мінімально необхідні для виконання системою заданих функцій. У випадку, що розглядається, резервними засобами можуть бути як ракетні комплекси, так і ракетні дивізіони, що можуть включатися у роботу основного ракетного дивізіону (комплексу). Під резервним ракетним дивізіоном або ракетним комплексом розуміється черговий дивізіон або ракетний комплекс, які виділяються для виконання раптово виникаючих завдань. Виходячи із зазначеного вище, під раптово виникаючим завданням можливо розуміти команду на завдання ракетного удару, для надійного ураження якої необхідна більша кількість ракетних комплексів, ніж та, що має у складі штатного дивізіону, або відмова одного (декількох) ракетних комплексів зі складу дивізіону, якому поставлене завдання на завдання ракетного удару.

Рекомендації, що регламентують склад виділеного чергового підрозділу від військових частин ракетних військ, закріплені відповідними керівними документами. Проте, якщо порівняти попередні (діючий за часів існування СРСР) і нині діючі керівні документи на предмет складу виділеного чергового підрозділу від військових частин ракетних військ, можливо зробити висновок, що ці вимоги не змінилися. В той же час наявність на озброєнні військових частин ракетних військ ракетних комплексів, які відпрацювали гарантійні терміни роботи, обумовлює необхідність вирішенні питання надійності функціонування військових частин ракетних військ та своєчасності завдання ними ракетних ударів. Виходячи із зазначеного виникає потреба у вирішенні наукового завдання, сутність якого полягає у визначенні необхідності, складу резервного підрозділу військової частини ракетних військ та виду резервування, доцільної як з точки зору виключення відволікання підрозділів військових частин ракетних військ від виконання основних завдань із завдання ракетних ударів, так і забезпечення виконання завдань із завдання ракетних ударів у разі затримки (відмови) його виконання основним підрозділом (ракетним комплексом). За цих умов можливо буде досягти максимальної реалізації вогневих можливостей дивізіону із завдання ракетних ударів.

У той же час результати досліджень підтверджують віднесення ракетного дивізіону до систем, які характеризуються підвищеними вимогами до безвідмовності роботи.

Прокопенко В.В., к.т.н.
Ванкевич П.І., д.т.н., с.н.с.
НАСВ

Смичок В.Д., к.т.н.

Львівський регіональний центр з гідрометеорології ДСНС

**ТЕОРЕТИЧНІ І ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ ВИВЧЕННЯ ЗОН В АТМОСФЕРІ З
ЛОКАЛЬНИМИ ЗБУРЕННЯМИ МЕТЕОРОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ В УМОВАХ
ВІДХИЛЕННЯ УМОВ СТРІЛЬБИ ВІД ТАБЛИЧНИХ**

Роль метеорологічних поправок при проведенні стрільб, пуску ракет, десантуванні тощо, є однією з основних складових тактико-оперативних дій при виконанні певних бойових завдань. Як правило, наземні метеорологічні станції, наприклад, ДРМК (десантний розвідувальний метеорологічний комплекс) та інші подібні переносні і стаціонарні метеостанції у більшості випадків не задовольняють вимогам коректного внесення балістичних поправок, оскільки всі необхідні вимірювання виконуються

безпосередньо на рівні земної поверхні. У випадку застосування усіх видів артилерійського озброєння або виконання завдань, пов'язаних з використанням літальних пристроїв, одними із основних поправок, від яких залежить успішність виконання задачі, є метеорологічні поправки.

Похибка, яка становить суттєву частину метеорологічних поправок, як правило, виникає за умов відсутності інформації про стан атмосфери на різних висотах, зокрема на траєкторії польоту або у зоні виконання стрільб. Особливістю похибки є те, що вона зростає зі зміною погодних умов, є непередбачуваною, важкопрогнозованою, а найважливіше, що за деяких обставин може значно впливати на остаточний результат виконання бойових завдань. Однією із основних метеорологічних складових є напрям і швидкість вітру на висотах у вертикальному розрізі атмосфери.

В роботі виконано низку досліджень щодо вивчення стану верхніх шарів атмосфери, в яких можливі локальні збурення параметрів її стану, які необхідно використовувати при внесенні метеорологічних поправок у балістичні Таблиці стрільб і пуску ракет. Дано огляд та аналіз систем зондування атмосфери та принципів проведення метеорологічних поправок, які використовуються при стрільбі. Проведено дослідження вітрових і температурних параметрів атмосфери у вертикальному профілі на висотах до 30 км та доведено важливість урахування наявних у вільній атмосфері зон з особливими характеристиками, їх вплив на зовнішню балістику і вироблено рекомендації щодо використання даної інформації при внесенні поправок.

Похибка, яка становить суттєву частину метеорологічних поправок, зазвичай виникає у відсутності інформації про стан атмосфери на висотах, зокрема на траєкторії польоту снаряда, або у зоні виконання бойових задач. Особливістю похибки є її суттєве зростання зі зміною погодних умов, її непередбачуваність, а особливо небажаним за певних обставин дії є зміна її за знаком, що може суттєво впливати на результат виконання бойових завдань.

Розроблено алгоритм пошуку «особливих зон» в атмосфері та запропоновано методику внесення відповідних поправок з урахуванням наявних локальних збурень напрямку, швидкості вітру і температурного режиму в приземному шарі та у вільній атмосфері.

Свідерок С.М.
Шабатура Ю.В., д.т.н., професор
Прокопенко А.О.
НАСВ

КОРЕГУВАННЯ ВОГНЮ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ СИСТЕМ ЗА ДОПОМОГОЮ СПЕЦІАЛЬНИХ БОЄПРИПАСІВ

Аналіз застосування артилерійських підрозділів за досвідом АТО показує, що близько 80% всіх завдань виконується без пристрілювання. Командири артилерійських підрозділів приділяють максимальну увагу для повного виконання вимог підготовки стрільби і управління вогнем, які відповідають вимогам повної підготовки. Але їх повне виконання не гарантує влучення снаряда (міни) в ціль. Точність повної підготовки, що характеризується значеннями серединних помилок Е_д (за дальністю) та Е_н (за напрямком). Серединні помилки для повної підготовки відповідно складають:

- для гармат за дальністю 0,7-0,9% *Дцт* та за напрямком 0-03 – 0-05;
- для мінометів за дальністю 0,8-1,8% *Дцт* та за напрямком 0-05 – 0-10.

На превеликій жаль, сучасний стан приладів для визначення відхилень балістичних умов стрільби не відповідає вимогам і зводиться в кращому випадку до визначення відхилень температури зарядів від табличної. Тому відхилення будуть ще більшими. Збільшення серединних помилок призводить до збільшення витрати снарядів, збільшення часу знаходження артилерійських підрозділів на вогневій позиції та катастрофічне зниження ефективності виконання вогневого завдання.

Пристрілювання цілі є найбільш точним способом визначення стрільбою установок для ураження цілі. Але значна тривалість пристрілювання може знизити ефективність стрільби на ураження таких цілей, як жива сила, яка за час пристрілювання може підвищити ступінь своєї захищеності. А ураження маневрених цілей взагалі неможливе. Аналіз виконання вогневих завдань артилерійськими підрозділами з пристрілюванням під час АТО висвітлює іншу проблему, що в зв'язку з відсутністю засобів, які можуть обслужити стрільбу по цілях на великі відстані, в складних умовах обстановки приводить до використання пристрілювання за спостереженням знаків розривів та спряженим спостереженням. З технічних засобів розвідки та обслуговування стрільби артилерійських підрозділів використовуються звукометричні комплекси, іноді застосовуються дистанційно керовані літальні апарати. Але їх використання має епізодичний характер.

Вирішенням цієї проблеми може бути використання для пристрілювання цілей спеціальних боєприпасів – снарядів індикаторів. Для зменшення матеріальних затрат необхідно розробити тільки підрильник, якій за своїми балістичними характеристиками повинен відповідати РГМ-2 або В-429. Використання снаряда зонда можливо з розробкою комплексу пристрілювання, якій буде в себе включати: підрильник-індикатор; прийомну систему сигналу від снаряда зонда; обчислювальну систему; програмне забезпечення; систему комутації.

Підрильник індикатор призначений для подачі сигналу від снаряда індикатора про місце свого знаходження на визначеній висоті, детонування снаряда під час зустрічі з перепоною та можливість підризу снаряда на найвигіднішій висоті.

Приймальна система повинна забезпечувати отримання сигналу від снаряда індикатора та передачу його в обчислювальну систему.

Обчислювальна система, в свою чергу, обробляє сигнали від приймальної системи, переводить сигнали в координати місцезнаходження снаряда зонда, добуває траєкторію снаряда, отримує точку падіння снаряду та розраховує поправки для всіх гармат батареї, які виконують вогневі завдання під час розташування на вогневій позиції погарматно.

Програмне забезпечення повинно забезпечувати виконання пристрілювання снарядом індикатором будь-якою системою і перерахунок коректур для будь-якої системи, яка знаходиться в одних метеорологічних умовах, використовуючи табличну залежність.

Дуже гостро стоїть питання випробовування новітніх боєприпасів для артилерійських і ракетних систем. Дальність, яка заявляється розробниками, перевищує можливість полігонів, а використання на морських полігонах спрягається з неможливістю точного визначення місця падіння. Використання снаряда-індикатора допоможе визначити місце падіння з відповідною точністю та на відповідні дальності.

Сергієнко Р.В., к.т.н., доцент
Мищик І.О.
НАСВ

ОСОБЛИВОСТІ РОЗГОРТАННЯ КОМПЛЕКСУ АЗК-7 У СУЧАСНИХ УМОВАХ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПОВІТРЯНОЇ РОЗВІДКИ ТА ДРГ ПРОТИВНИКА

Досвід проведення Антитерористичної операції на Сході України свідчить, що одним з найбільш ефективних видів розвідки мінометів та артилерійських гармат є артилерійська звукова розвідка, підрозділи якої оснащені автоматизованим звукометричним комплексом АЗК-7. При цьому найвагомійший вплив на успіх ведення звукової розвідки має процес розгортання акустичних баз, зокрема точність здійснення топогеодезичної прив'язки та прихованість переміщення особового складу та техніки при висуванні та розгортанні акустичної бази. Це значною мірою визначається тим, що значно зросли можливості ведення розвідки з повітря, і безпілотні літальні апарати використовуються для ведення розвідки навіть підрозділами тактичної ланки. Також необхідно відзначити більші можливості противника щодо інфільтрації диверсійно-розвідувальних груп у тилі районі наших частин та підрозділів.

Вищезазначені чинники змушують розробляти методики роботи, які підвищують прихованість розгортання акустичних баз, а також ведення спостереження за можливим просуванням противника під час розгортання акустичних баз.

У цьому дослідженні запропоновано алгоритм розбивання (розмічання) акустичної бази за умови скороченої обслуги у загальному випадку, або конкретніше, коли один з номерів обслуги виконує завдання зі спостереження за можливими діями противника у загрозовому напрямі.

Пропонується висуватися в район розмічання бази, використовуючи так звану тактику трійок (зброя – АК-74 – наготові): начальник БП – діє по центру, звукометрист-радіотелефоніст, ст.оператор-топогеодезист – діють праворуч і ліворуч відповідно, висуваються першими по черзі. Для розмічання акустичної бази використовують штатні: бусоль, мірну стрічку 30 м. По прибутті до місця центра акустичної бази начальник БП орієнтує бусоль; решта номерів обслуги ведуть спостереження у визначених секторах. Після знаходження напрямку на ЗП-2 начальник БП наказує одному з номерів обслуги відбігти приблизно на відстань 150 м (100 пар кроків), та встановлює його точно до положення вертикальної лінії сітки ПАБ. Як віхи використовують підручні засоби або зброю. Після цього начальник БП та третій член обслуги мірною стрічкою вимірюють віддалі, позначають знайдену точку стояння ЗП-2 або встановлюють його залежно від обставин. Після цього всі прибувають до місця стояння бусолі і повторюють операцію для ЗП-3.

Для визначення алгоритму роботи обслуги базового пункту та його оптимізації було застосовано метод сіткового планування.

Запропонований спосіб дозволяє досить точно виміряти дальність та напрям. Необхідно зазначити, що помилку в напрямі за неможливості застосування гіроскопічного способу можна компенсувати створенням звукового репера, оскільки вона є систематичною. В свою чергу, помилка довжини бази для різних значень пеленгів буде різною і компенсувати її можна буде тільки перемирюванням та введенням правильного значення до ЦОМ.

Таким чином, сучасні умови вимагають забезпечення охорони під час розмічання та розгортання акустичної бази, тому необхідно вміти розгорнути акустичну базу у скороченому складі. Запропонований спосіб дозволяє розгорнути акустичну базу з достатньою точністю, в той же час забезпечуючи спостереження за можливими діями противника.

Сидоренко Ю.М., к.т.н., доцент
НТУУ «КПІ»
Яковенко В.В., к.т.н., с.н.с.
Ніколаєва Л.Я.
НАСВ

ЗАГАЛЬНА МЕТОДИКА ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ УРАЖЕННЯ ОДИНОЧНОЇ ЦІЛІ ВІД НАЗЕМНОГО РОЗРИВУ ОСКОЛКОВО-ФУГАСНОГО СНАРЯДА

Відомо, що для якісної оцінки бойової ефективності функціонування осколково-фугасних снарядів (ОФС) проводяться відповідним чином організовані натурні полігонні випробування. Але на перших стадіях проектування здійснюється попередня математична оцінка можливостей осколково-фугасних снарядів щодо ураження типових цілей. До такої оцінки відноситься задача встановлення значення ймовірності ураження одиночної малорозмірної цілі одним пострілом.

В більшості випадків на практиці закон розсіювання точок падіння снарядів можна прийняти у вигляді нормального закону (закон Гауса). Для розрахунку значень координатного закону ураження цілі у випадку наземного вибуху осколково-фугасного снаряда приймаються наступні припущення:

- розміри ОФС та цілі значно менші за розміри осколкового поля;
- осколковий спектр ОФС є дискретний;
- ціль однокомпонентна;
- параметр форми осколка має сталі значення;
- дія на ціль продуктів детонації та повітряної ударної хвилі не враховується;
- початкова швидкість руху осколків не залежить від їхньої маси.

Поверхнева густина кількості осколків виокремлена для масової групи елементів бойового ураження, що рухаються на певній відстані від місця вибуху під фіксованим кутом до напрямку стрільби в динаміці, тобто з урахуванням впливу на напрямки розльоту осколків швидкості руху ОФС.

Для знаходження ймовірності ураження цілі (закон ураження цілі) у випадку потрапляння в неї осколків масової групи доцільно використовувати більш осучаснену математичну залежність, яка враховуватиме більшість із факторів, що впливають на ураження, до яких слід віднести:

- похибки, пов'язані з неоднорідністю балістики снарядів;
- похибки наведення;
- похибки, обумовлені неточністю визначення дальності;
- інструментальні похибки прицільного пристрою.

Товщина моделі цілі, яку здатний пробити осколок заданої маси, може бути знайдена за допомогою критерію питомого імпульсу.

Тестовий розрахунок запропонованої методики щодо ураження одним пострілом з гармат калібру до 125 мм осколково-фугасними снарядами одиночної цілі з середньоракурсною площею $0,5 \text{ м}^2$, еквівалентною товщиною та фіксованим показником однорідності, на дальності до 5 км підтвердив, що стрільба даним типом боеприпасів не є достатньо ефективною. При цьому значення ймовірності залежно від дальності стрільби знаходиться в діапазоні 0,15..0,25. Причиною такого результату є незадовільне узгодження щільності розсіювання точок падіння снарядів з координатним законом ураження цілі.

Сірченко Р.С.
ЦНДІ ЗС України

ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ВЕДЕННЯ БОЙОВИХ ДІЙ АРТИЛЕРІЄЮ ОКРЕМОЇ МЕХАНІЗОВАНОЇ БРИГАДИ В ОБОРОНІ

Досвід війн та воєнних конфліктів останніх років свідчить про те, що артилерія була, є та залишиться основним засобом вогневої підтримки дій загальновійськових частин (підрозділів), частка участі якої досягає 80% від загального обсягу завдань вогневого ураження в загальновійськовому бою.

Водночас аналіз сучасного досвіду застосування військ вказує на наявність проблемних питань, які виникли під час ведення бойових дій артилерією. Так, в ході планування вогневого ураження противника розвідувальна інформація щодо об'єктів ураження надходила з декількох джерел. Це призводило до того, що інформацію, яка надійшла, необхідно було узагальнювати та аналізувати. У багатьох випадках ця інформація дублювалась або була недостовірною, або координати об'єктів надавалися не з достатньою точністю. Обсяг вогневих завдань під час планування визначити було вкрай складно, більш-менш приблизно його можливо було виразити через кількість об'єктів ураження.

Зазначене обумовило зниження ефективності функціонування системи артилерійської розвідки бригади, яка не забезпечувала ведення розвідки на широкому фронті, а також не дозволяла повністю реалізувати бойові можливості артилерії окремої механізованої бригади.

Також проведений аналіз дозволив виділити ряд основних проблемних питань, які суттєво вплинули на зниження ефективності бойових дій артилерії окремої механізованої бригадою в обороні, а саме: збільшення дальності стрільби артилерії противника у два рази, що значно ускладнює ведення контрбатареїної боротьби; зменшення противником часу циклу «розвідка – ураження»; збільшення кількості безпілотних літальних апаратів противника для ведення розвідки; збільшення кількості диверсійно-розвідувальних груп противника в смузі оборони; збільшення ширини смуги оборони окремої механізованої бригади (відповідно і збільшення розмірів зони відповідальності артилерії бригади за розвідку і ураження) під час відсутності вогневої взаємодії між загальновійськовими підрозділами; відсутність резерву вогневих засобів артилерії в окремій механізованій бригаді; збільшення часу циклу «розвідка – ураження» через збільшення часу на збір, обробку та розподіл розвідувальних даних; зменшення можливого часу вогневого впливу по об'єктах противника через його протидію.

Вирішення означених проблемних питань зумовлює потребу у відповідній методиці оцінювання ефективності бойових дій артилерії окремої механізованої бригади в обороні, яка може бути основою наукового обґрунтування рекомендацій щодо вирішення зазначених проблемних питань.

Водночас аналіз існуючих методик оцінювання ефективності бойових дій артилерії свідчить про те, що вони не повною мірою враховують вплив на ефективність бойових дій артилерії таких важливих на сьогодні факторів, як розосередження сил і засобів артилерії, розмірів смуги оборони бригади та розподілу її на зони відповідальності за розвідку і ураження з різною інтенсивністю бойових дій, рівень втрат вогневих засобів та засобів артилерійської розвідки, а також не передбачають їх резервування.

Отже, виникає нагальна потреба в удосконаленні методики оцінювання ефективності бойових дій артилерії окремої механізованої бригади в обороні, яка б, на відміну від існуючих, враховувала вплив вищезазначених факторів.

Снисаренко А.Г., к.т.н., с.н.с.
Щуцкий А.В.
НЦВС ХУВС

СОСТАВ УГРОЗ БЕЗОПАСНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ВЫСОКОТОЧНЫХ РАКЕТНЫХ КОМПЛЕКСОВ

В процессе применения новых образцов высокоточных ракетных комплексов (ВРК) особо остро ставится вопрос о необходимости обеспечения требуемого уровня безопасности их применения. В данном случае под термином „безопасность применения» ВРК следует понимать их применение по назначению, в строгом соответствии с руководящими документами и, соответственно, с санкцией (разрешением) уполномоченного лица.

В общем случае уровень контроля процедур инициализации, выдачи и выполнения особо важных команд боевого управления и пусковых циклограмм ВРК является комплексным критерием, учитывающим степень сложности принятых технических решений и реализации процедур обслуживания и боевого применения РК, а также способность противостоять воздействию угроз различного характера. Необходимо также учитывать и то, что одной из важнейших систем современного высокоточного РК является его автоматизированная система управления (АСУ), которая своими техническими характеристиками в значительной мере определяет требуемый уровень безопасности применения.

В общем случае рассмотрение проблематики безопасности применения ВРК диктует необходимость проведения соответствующего анализа угроз безопасного применения ВРК, которые, в свою очередь, во многом обуславливаются возникновением предпосылок совершения несанкционированных действий (НСД) лиц расчета и предпосылок проведения несанкционированных пусков (НСП) ракет в различных условиях эксплуатации и применения ВРК.

В свою очередь, задачу анализа возможных угроз необходимо решать, опираясь на результаты систематизации опыта войсковой эксплуатации и применения известных образцов ракетных комплексов (РК), с одной стороны, и аналитического прогноза основных тенденций развития ВРК, с другой стороны.

По результатам анализа специфики условий эксплуатации и особенностей боевого применения ВРК можно сформировать следующие две группы угроз возникновения предпосылок совершения НСД/НСП:

- угрозы организационного характера;
- угрозы технического характера.

В докладе рассмотрены:

- перечень потенциальных событий и действий, составляющих угрозы организационного характера;
- перечень потенциальных событий и действий, составляющих угрозы технического характера;
- способы парирования приведенных выше угроз, обеспечивающие наиболее адекватный, с точки зрения нейтрализации их последствий, эффект, включая и экономическую сторону вопроса, которая учитывает баланс между вероятностью возникновения угрозы, технической сложностью ее парирования и необходимыми для этого ресурсными затратами;
- техническая и юридическая стороны вопроса реализации защиты от НСД/НСП.

ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ І ВЕДЕННЯ АРТИЛЕРІЙСЬКОЇ РОЗВІДКИ В НАСЕЛЕНОМУ ПУНКТІ

На організацію і порядок ведення артилерійської розвідки в місті накладають свій відбиток особливості вуличного бою. Слід постійно рахуватися з тими факторами, які справляють значний вплив на способи і дії сил і засобів артилерійської розвідки. До таких чинників в першу чергу відносяться:

висока динамічність ведення боїв і маневру сил, що вимагає тісного зв'язку між розвідувальним органом і вогневим підрозділом;

значне ешелонування бойових порядків у глибину;

обмеженість спостереження як по фронту, так і в глибину розташування противника;

можливість перегрупувань підрозділів противника поблизу переднього краю оборони;

обмежена можливість дій із залученням командирських машин управління і рухомих розвідувальних пунктів.

Успіх розвідки в місті залежить, насамперед, від ретельної підготовки розвідувальних органів до дій, а також від знання тактики противника у вуличному бою і особливостей використання ним технічних засобів боротьби.

Під час підготовки до ведення розвідки і обслуговування стрільби артилерії в місці необхідно застосовувати великомасштабні плани населених пунктів, складених на основі аерофотозйомки, провести пікетування місцевості – визначення координат і сумісно з вогневим підрозділом установок для стрільби по можливих місцях розташування цілей – перехрестям доріг, спорудам, що можуть використовуватися як спостережні і опорні пункти тощо.

При діях у населеному пункті або місті завдання артилерійської розвідки в основному вирішуються наземним та повітряним спостереженням. Можливо ведення спостереження в радіолокаційному просторі із залученням контрмінометних радарів AN/TPQ-48 з метою виявлення мінометів і попередження про мінометний обстріл своїх підрозділів. Застосування звукової розвідки є обмеженим.

При організації спостереження треба постійно мати на увазі, що дальність спостереження у місті обмежена. Тому спостережні пункти потрібно висувати ближче до переднього краю, одночасно збільшуючи їх кількість. Збільшення кількості спостережних постів викликано і тим, що застосування артилерії (мінометів) в населеному пункті здійснюється децентралізовано.

Під час створення мережі спостережних пунктів необхідно перебачити можливість розвідки спряженим спостереженням, як більш надійний спосіб розвідки в нічних умовах.

В ході ведення розвідки особливу увагу слід приділяти виявленню танків противника; важливо встановити наявність і місця зосередження резервів, їх склад і ймовірні напрямки контратак; стежити за шляхами підвозу і евакуації в обороні противника, встановити місця складів, тилових установок противника.

Із незадіяних командирських машин управління і рухомих розвідувальних пунктів доцільно створити резерв розвідувальних засобів.

Для забезпеченості живучості розвідувальних органів під час пересування в місті до їх складу доцільно включати саперів.

Враховуючи наведені особливості, розвідка в інтересах ураження противника вогнем артилерії повинна бути організована і проводитися усіма родами військ і всіма підрозділами та частинами.

Соколовський С.М., к.військ.н.
НАСВ

РОЗВИТОК ПРИЙОМІВ ВВЕДЕННЯ ПРОТИВНИКА В ОМАНУ ЗА ДОСВІДОМ АНТИТЕРОРИСТИЧНОЇ ОПЕРАЦІЇ

Досить часто питання введення противника в оману залишається поза увагою командирів і штабів або вирішується в обсязі заходів, пов'язаних з маскуванням. Проте нехтування цим важливим елементом забезпечення дій військ призводить до легкого «зчитування» противником дій наших військ, раціонального розподілу своїх сил і засобів і їх ефективного застосування.

Особливостями проведення заходів введення в оману в умовах АТО є:

значна частка антагоністично налаштованого цивільного населення в районі дій військ;

стрімке зростання ролі використання сучасних інформаційних технологій для збору і розповсюдження інформації про бойову діяльність військ;

стрімкий розвиток засобів добування розвідувальної інформації, особливо повітряного і космічного базування (безпілотні літальні апарати, штучні супутники Землі) і радіоперехоплення (в тому числі і прослуховування розмов, що ведуться в мережах мобільного зв'язку);

недостатній рівень підготовки і оснащеності значної частки незаконних збройних формувань так званих ДНР і ЛНР для розпізнавання дезінформації, імітації дій і об'єктів та демонстративних дій військ, як способів введення в оману.

Принципами введення противника в оману у зазначених умовах слід вважати активність, безперервність, переконливість, комплексність і творчість.

Активність досягається інтенсивним і багаторазовим вжиттям заходів щодо імітації і демонстративних дій підрозділів з метою впливу на засоби розвідки противника і місцеве населення, як потенційне джерело витoku інформації про бойову діяльність військ. Наприклад, багаторазове пересування через населені пункти колон техніки («паради», «каруселі») з імітацією зайняття певного району і прихованим залишенням цього району для повторного демонстративного його зайняття (імітація скупчення, перекидання військ).

Безперервність досягається систематичним вжиттям заходів щодо введення в оману, особливо в темну пору доби і в умовах обмеженої видимості. Це зумовлено очікуванням противником прояву дій наших військ саме в цих умовах, як цього вимагають керівні документи і практичний досвід.

Переконливість забезпечується нешаблонним вжиттям заходів щодо введення противника в оману у поєднанні з одночасним приховуванням реальних дій військ.

Комплексність полягає у цілеспрямованому введенні противника в оману шляхом дезінформації, імітації дій і об'єктів, демонстраційних дій з використанням різних засобів, одночасним або послідовним розповсюдженням конкретної дезінформації у декількох формах – візуальній, через розповсюдження чуток, радіоефір, телебачення, мережу Інтернет тощо.

Користування мережею Інтернет в інтересах добування розвідувальної інформації зумовило появу так званих ботів для розповсюдження хибної інформації, інформаційно-психологічного тиску на противника тощо.

«Творчість» досягається оволодінням новими способами і засобами введення противника в оману, адаптацією їх до конкретних умов обстановки з максимальною правдоподібністю.

Досвід АТО свідчить, що вмiле володіння прийомами і дотримання принципів введення противника в оману зумовлює нераціональне використання противником ресурсів, відмову від проведення ним активних дій та забезпечує живучість підрозділів наших військ.

Стеля О.Б., к.ф.-м.н., с.н.с.

Сіренко І.П.

Потапенко Л.І., к.т.н.

КНУТШ

ВИКОРИСТАННЯ ПАРАБОЛІЧНОГО СПЛАЙНА ДЛЯ ІНТЕРПОЛЯЦІЇ ФУНКЦІЙ ОПОРУ ПОВІТРЯ

Основним фактором, що впливає на характеристики траєкторії снаряда, є опір повітря. Одним з перших визначив функцію (закон) опору повітря італійський балістик Сіачі. Він також підібрав аналітичний вираз для її представлення. Переважна більшість інших функцій опору повітря задається таблицями. У зв'язку з цим приділяється велика увага теоретичним та експериментальним методам визначення сили опору повітря та апроксимації одержаних табличних функцій.

З огляду на практичне застосування необхідно мати гладкі апроксимації функцій лобового опору. Для багатьох застосувань, наприклад, розв'язування обернених задач балістики, важливо щоб апроксимаційна функція була не тільки неперервною, але й мала неперервну похідну.

В даній роботі пропонується інтерполяція табличної функції опору повітря за допомогою параболічного сплайна. Методи сплайн-інтерполяції функції дають можливість будувати кусково-поліноміальні функції невисокого степеня, неперервні разом зі своїми похідними. Як правило, це поліноми другого та третього степеня.

Представлення функції опору повітря у вигляді сплайна дозволяє його подальше ефективне використання в алгоритмах чисельного розв'язування диференціальних рівнянь, що описують рух снарядів.

Основна увага в роботі приділяється параболічному сплайну. Наводяться основні принципи побудови параболічного сплайна, особливості його застосування для інтерполяції сіткових функцій та його переваги.

Актуальність роботи обумовлена важливим значенням функцій опору повітря при розв'язуванні чисельними методами систем диференціальних рівнянь зовнішньої балістики, де точність інтерполяції табличних значень цих функцій впливає на точність визначення параметрів балістичної траєкторії.

Наведено приклади застосування параболічного інтерполяційного сплайна для різних функцій опору повітря, зокрема, для закону 1943 року та їх порівняння з іншими апроксимаційними формулами. Показано, що використання кубічного сплайна може приводити до нефізичних коливань інтерполяційної функції. Запропонований параболічний сплайн таких коливань не дає.

Таким чином, можна говорити, що запропонований параболічний сплайн добре застосовувати для інтерполяції функцій опору повітря заданих таблично. Слід також відмітити, що представлення функцій у вигляді сплайна є зручним для подальшого використання в чисельних алгоритмах, оскільки поліноми, з яких складається сплайн, мають малий степінь, легко реалізуються та є неперервною функцією разом з першою похідною в усіх точках відрізка інтерполяції.

Стеців С.В.
НАСВ

ІДЕНТИФІКАЦІЯ ФУНКЦІЇ ОПОРУ ПОВІТРЯ ЗА ОПОСЕРЕДКОВАНИМИ ДАНИМИ ПАРАМЕТРІВ ПРОСТОРОВОГО РУХУ СНАРЯДІВ

Існуючі Таблиці стрільби на артилерійські системи, які стоять на озброєнні Збройних Сил України, розраховувалися з використанням функції опору повітря 1943 року, яка задана в табличній формі. При проведенні модернізації та розробки перспективних артилерійських систем, виникає нагальна необхідність приведення функції 1943 року до єдиної аналітичної функції, яка неперервно залежить від швидкості польоту снаряда.

Перспективним напрямом досліджень є підхід, який заснований на апроксимації табличних даних опору повітря єдиною аналітичною функцією опору повітря у вигляді неперервної функції швидкості в межах всього діапазону її зміни та забезпечення найкращого її наближення до табличних даних, основою якої є поетапні ітераційні процедури локальної її модифікації.

Він заснований на тому, що функція опору повітря руху снарядів апроксимується неперервно-диференційованою, на відрізку зміни швидкості польоту снаряда, інтегральною аналітичною функцією, як сума опорної функції (функції помилок) та основного набору апроксимуючих функцій (функцій Гаусса). Розглянутий підхід визначення апроксимуючої функції – функції помилок, нелінійної відносно параметрів, що оцінюються. Математично обґрунтована послідовність виконання процедур визначення нелінійних параметрів в підсумку зводиться до прямих методів рішення системи лінійних рівнянь, що дозволяє використовувати метод найменших квадратів (МНК) для визначення параметрів апроксимуючої функції опору повітря.

Отриману аналітичну функцію можливо використовувати для розрахунку траєкторій польоту снарядів і відповідно до Таблиць стрільби, та визначення установок прицільних засобів для ведення стрільби в артилерійських підрозділах за допомогою балістичних обчислювачів (мобільних ЕОМ).

При проведенні модернізації та розробки перспективних артилерійських боеприпасів, станцій контрбатареїної боротьби, балістичних обчислювачів, актуальним є розгляд шляхів отримання інформації для апроксимації експериментальних даних аналітичними виразами. Таким чином, постає завдання розробки підходів ідентифікації функції опору повітря руху снаряда на основі експериментальних даних балістичних стрільб.

Сутність ідентифікації полягає у визначенні параметрів математичної моделі, а саме значень функції опору повітря за умови визначеності вхідних та вихідних даних. В якості параметрів польоту снаряда прийнято вектори експериментальних даних та даних математичної моделі, до яких входить функція опору повітря. Апроксимуюча функція обчислюється по розузгодженню отриманих експериментальних даних, якими може бути опорна дальність, час, швидкість польоту снаряда та вектор даних параметрів математичної моделі польоту снаряда, який визначається на основі рішення математичної моделі польоту снаряда. Наприклад, при використанні доплерівського датчика, експериментальними даними є швидкість польоту снаряда, під час проведення балістичних артилерійських стрільб – опорна дальність, що вимірюється на підставі визначення точок падіння (розривів) снарядів. Для отримання найбільш достовірної інформації можливо використовувати дані з декількох експериментальних джерел.

Точність ідентифікації визначається точністю складання Таблиць стрільби та точністю апроксимації. Аналіз точності розрахунку Таблиць стрільби показав, що вони повинні мати достатню точність для підготовки вихідних установок для стрільби. Помилка Таблиць не повинна суттєво збільшувати сумарну помилку підготовки та складати не більше 0,4-0,5% дальності.

Таким чином, ідентифікація параметрів функції опору повітря за опосередкованими емпіричними даними є нагальною проблемою, вирішення якої дозволить розв'язувати пряму та обернену задачі зовнішньої балістики з покращеною точністю та меншими фінансовими витратами.

МОНІТОРИНГ СТАНУ САМОХІДНИХ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ СИСТЕМ ТА НАПРЯМИ ЇХ РОЗВИТКУ

Досвід ведення бойових дій у збройних конфліктах, отриманий в останні роки, підтвердив зростаючу роль артилерії з ураження противника в ході ведення операцій проти незаконних збройних формувань, які мають на озброєнні артилерію, бронетанкову техніку та інше важке озброєння.

На даний час на озброєнні артилерійських підрозділів Сухопутних військ ЗС України знаходяться самохідні артилерійські системи, які залишилися у спадок від колишнього СРСР та в переважній більшості мають обмежений технічний ресурс, морально застарілі, більшість мають тактико-технічні характеристики, які не відповідають сучасним вимогам та поступаються закордонним зразкам.

Моніторинг самохідних артилерійських систем, які знаходяться на озброєнні, та таких, що розробляються в провідних у військовому відношенні країнах світу, свідчить про наступні основні напрями їх розвитку:

перехід до гармат з новою балістикою (довжиною ствола 45 або 52 калібрів та об'ємом зарядної камери близько 23 л);

введенням режиму «шквал вогню» або «псевдозалп» за рахунок автоматичного змінення кута підвищення декількох снарядів, здійснюють політ за різними траєкторіями та одночасно підлітають до цілі;

застосування конструкцій снарядів з покращеною аеродинамічною формою та активно-реактивних снарядів або снарядів з донними газогенераторами;

швидкострільністю близько 10 постр/хв;

зменшення часу на підготовку до відкриття вогню по цілі та зменшення часу перебування на вогневій позиції;

обладнанням артилерійських гармат системами управління вогнем, навігаційними системами, датчиками, що враховують балістичні та метеорологічні умови стрільби;

включення до складу бойової комплектації касетних боеприпасів, які оснащуються самонавідними або бойовими елементами;

зменшення загальної маси та розмірів артилерійських систем з метою забезпечення повітряного транспортування.

На сучасному етапі розвитку вітчизняних самохідних артилерійських систем необхідно спрямовувати основні зусилля на досягнення високих показників з таких параметрів, як:

підвищення швидкострільності;

підвищення автоматизації процесів бойового застосування;

забезпечення авіатранспортабельності;

зменшення кількості обслуговування;

удосконалення та розширення номенклатури боеприпасів, автоматизоване поповнення боезапасу;

автономність застосування й висока мобільність;

підвищення маневрених характеристик за рахунок використання колісних базових шасі.

Трофименко П.Є., к.військ.н., професор

Ляпа М.М., к.т.н., доцент

Латін С.П., к.військ.н., доцент

Сердюк В.В.

Швед В.Г.

СумДУ

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РОЗРАХУНКІВ СТАРШИМ ОФІЦЕРОМ АРТИЛЕРІЙСЬКОЇ БАТАРЕЇ

На кафедрі військової підготовки Сумського державного університету сумісно із факультетом електронних технологій розробляється програмне забезпечення розрахунків старшим офіцером артилерійської батареї (СГ 2С3М, ГД-30, СГ 2С1, Г 2А65, Г 2А36), котре призначене для розрахунку горизонтального кута $\beta_{\text{визОН}}$, різниці кутів гармат для переходу від основної до запасної (нічної) точки наводки, різниці кутів гармат відносно основної, величин уступів, інтервалів та перевищення відносно основної гармати та інтервалів між гарматами, найменших прицілів, установок відкриття вогню по цілях та коректур під час стрільби (у тому числі вирішення прямої та зворотної топогеодезичної задач), формування команд на відкриття вогню для командирів гармат в умовах коли установки для стрільби готуються на командно-спостережному пункті та вогневій позиції, кутів по цілях для кожної гармати, а також здійснення викладачем контролю роботи студентів на заняттях кафедри військової підготовки.

Програмне забезпечення буде розроблене для операційних систем Windows та Android що дозволить зменшити час і підвищити точність роботи старшого офіцера артилерійської батареї щодо проведення розрахунків під час бойових дій на закритій вогневій позиції артилерійського підрозділу. Воно може бути використане за допомогою стаціонарних комп'ютерів, ноутбуків та планшетних комп'ютерів.

Розроблене програмне забезпечення може використовуватися в артилерійських підрозділах, що діють в зоні АТО.

Холін В.М.
Дмітрів О.Г.
НАСВ

ПОГЛЯДИ НА ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ АРТИЛЕРІЙСЬКОЮ БРИГАДОЮ В БОЮ (ОПЕРАЦІЇ)

За оцінками фахівців, відсутність сучасних АСУ та ефективних засобів розвідки і зв'язку не дозволяє артилерії бригади реалізувати більше 50% її потенційних можливостей. У оперативно-бойовій обстановці, що швидко змінюється, неавтоматизована система управління при усіх зусиллях і кваліфікації її учасників своєчасно обробляє і враховує не більше 20% наявної розвідувальної інформації. Тобто органи управління просто не встигнуть зреагувати на велику частину виявлених об'єктів.

Досвід сучасних війн показав, що створення систем управління розвідкою, заснованих як на горизонтальній, так і на вертикальній інтеграції засобів розвідки об'єднання (з'єднання), дозволяє більш ефективно використовувати їх бойові можливості, підвищити достовірність розвідувальних відомостей. Крім того, включення їх в загальну систему бойового управління і сполучення з підсистемами засобів ураження забезпечує оперативній і тактичній розвідці необхідну активність і цілеспрямованість при добуванні даних на користь планування і здійснення електронно-вогневої операції, полегшує досягнення чітких і злагоджених дій в ній різномірних засобів поразки і радіоелектронного придушення.

Аналогічні за призначенням АСУ артилерії країн НАТО можуть підтримувати між собою зв'язок та обмін інформацією. В країнах НАТО сучасний етап автоматизації управління спрямований не тільки на розробку і створення нових АСУ, але і на забезпечення сумісності вже існуючих національних систем відповідно до єдиних стандартів Альянсу з метою їх комплексного використання у складі об'єднаних збройних сил НАТО.

Таким чином, найважливішою умовою ефективного вогневого ураження противника артилерією бригади є наявність автоматизованої системи управління, що охоплює всі процеси - розвідку цілей, обробку даних і передачу відомостей на пункти управління вогнем, безперервний збір даних про положення і стан вогневих засобів, постановку завдань, виклик, коригування і припинення вогню, оцінку його результатів.

За результатами досліджень, Ю використання АСУ артилерійської бригади реально підвищує оперативність і стійкість управління силами і засобами артилерійських формувань, а також оптимальність рішень, що приймаються посадовцями. Це дозволяє збільшити ураження противника в 2,2-2,5 рази; скоротити втрати артилерійських формувань на 15-30 %; підвищити кількість успішно виконаних вогневих завдань в 2-2,5 рази; скоротити витрату артилерійських боєприпасів для ураження противника на 10-15 %; підвищити повноту і актуальність інформації, що надається командирам для ухвалення рішень про свої війська в 2,5-3,5 рази, про війська противника – в 4,5-5 рази; скоротити середню тривалість циклів управління: формуваннями артилерії – в 3,0-3,3 рази; вогневими засобами – в 4-5 разів.

В цілому, на думку фахівців, АСУ може підвищити ефективність вогню артилерійської бригади від 2 до 5 разів. Приведені дані об'єктивно доводять, що прийняття на озброєння АСУ в систему управління артилерійськими формуваннями дозволить зробити значний крок в підвищенні ефективності використання вогневих засобів при підготовці і в ході ведення бойових дій артилерією, а також при управлінні бойовою підготовкою різних формувань артилерії та її органів управління.

КОМПЛЕКСНИЙ ПІДХІД ДО ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОНЕЗАЛЕЖНОСТІ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ ПІДРОЗДІЛІВ ЗА РАХУНОК ВИКОРИСТАННЯ РОЗСПОВАНОЇ ЕНЕРГІЇ ПОСТРІЛУ АРТИЛЕРІЙСЬКОЇ СИСТЕМИ

Аналіз виконання завдань артилерійськими підрозділами протягом останнього часу показав значні недоліки в системі їх енергонезалежності, що суттєво впливає на їх ефективне використання та строки активного функціонування. Такими недоліками є: необхідність запуску двигуна базової машини для здійснення пострілу, підзарядки акумуляторних батарей для підтримання життєдіяльності самохідної артилерійської установки під час знаходження на вогневій позиції та інші. У зв'язку з цим виникла необхідність вдосконалення систем електроживлення автономних об'єктів самохідної артилерії та створення автономних систем електроживлення для причіпної артилерії.

Рішення проблеми вдосконалення системи електроживлення автономних об'єктів можливо досягнути за рахунок використання гібридних силових установок, в яких поєднується звичайний двигун внутрішнього згорання та альтернативний двигун. Використання альтернативного двигуна дозволяє виконувати завдання ведення вогню, підтримки зв'язку, ведення розвідки, енергозабезпечення різноманітних пристроїв без використання базового двигуна, що дозволить значно зменшити витрати пально-мастильних матеріалів, зменшити викид шкідливих газів в атмосферу та суттєво економити ресурс базового двигуна. Крім цього, наявність альтернативного двигуна дозволить підвищити живучість гармати за рахунок появи можливості переміщення на невелику відстань при виході з ладу основного двигуна внутрішнього згорання для залишення зони обстрілу або зміни вогневої позиції. Для причіпної артилерії можливо встановлення електродвигуна на гармату, що буде живитись за рахунок акумуляторних батарей. Недоліком таких машин є невеликий запас ходу та необхідність підзарядки акумуляторних батарей протягом тривалого часу. Одним із рішень проблеми підзарядки акумуляторних батарей є використання розсіюваної енергії пострілу артилерійської гармати.

В процесі пострілу артилерійської гармати розсіюється до 60% енергії, що виділяється під час горіння порохового заряду. Використання енергії що розсіюється під час пострілу можливо за рахунок введення системи енергетичних перетворювачів, які будуть використовувати другорядні процеси, що відбуваються в процесі пострілу. Так, енергію поступального руху відкатних частин під час пострілу за допомогою п'єзоелектричних та індукційних перетворювачів, нагрів ствола гармати під час інтенсивної стрільби за допомогою термперетворювачів, викид порохових газів в атмосферу за допомогою МГД-генераторів можливо перетворювати на електричну енергію. Крім того, енергія руху відкатних частин також може бути використана для отримання енергії стислого повітря за допомогою поршневого компресора.

В подальшому енергія від системи відбору буде передаватись до системи імпульсного відбору енергії, де вона перетворюється з високих потенціалів до знижених, накопичується та подається до загальної системи акумуляції та може бути використана для енергозабезпечення артилерійської системи, в тому числі для забезпечення енергією альтернативних двигунів. Крім цього, запропоновану вище систему енергоживлення можливо доповнити іншими альтернативними джерелами живлення, наприклад, – сонячними батареями.

Також відбір енергії другорядних робіт, що відбувається в процесі пострілу, значно зменшить навантаження на противідкатні пристрої гармати, що також буде позитивно впливати на живучість артилерійської системи.

ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗКОНТАКТНОГО МЕТОДУ ВИМІРЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ ЗАРЯДУ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ БОЄПРИПАСІВ ДЛЯ ЗБІЛЬШЕННЯ ТОЧНОСТІ ТА ОПЕРАТИВНОСТІ ПІДГОТОВКИ ДАНИХ ДЛЯ СТРІЛЬБИ

Під час ведення бойових дій, зокрема при проведенні Антитерористичної операції, великого значення набуває застосування артилерії як найбільш могутнього засобу вогневого ураження. Поряд з тим ураження цілей артилерійськими підрозділами повинно відбуватися з максимальною точністю, у зв'язку з тим, що цілі часто розташовуються у безпосередній близькості до місць проживання цивільного населення, посеред населених пунктів або поблизу важливих об'єктів інфраструктури.

Точність застосування артилерії значною мірою залежить від повноти та якості проведення підготовки стрільби. Одним з шляхів підвищення якості повної підготовки установок для стрільби є зменшення похибок складових цієї підготовки.

Значну частину похибок підготовки складають похибки балістичної підготовки, зокрема похибки визначення температури зарядів боеприпасів і внесення відповідної поправки.

Аналіз наявних даних показує, що значення температур металевих і реактивних зарядів у пострілах, вимірюваних штатними засобами (за допомогою ТБ-15 або за температурою оточуючого повітря, як практикується в реактивній артилерії), може відрізнятися від дійсної температури на 10°C і більше, крім того, при вимірюванні температури штатними засобами виникають похибки внаслідок інструментальних помилок, помилок зняття відліку, швидкій зміні температури навколишнього середовища, помилок за рахунок припущення про рівність балістичної температури заряду, фіксованої при рівномірному температурному полі, середньо-об'ємній температури, що отримується при нерівномірному температурному полі заряду, та інших факторів. При врахуванні цих помилок сумарна середня похибка вимірювання температури зарядів існуючими методами складає 2-3 °C для металевих зарядів та 4-5 °C – для реактивного. Така розбіжність у вимірюванні температури заряду призводить до значних помилок при визначенні вихідних даних для стрільби та не відповідає вимогам повної балістичної підготовки.

З метою зменшення похибки визначення температури металевих зарядів, пропонується новий безконтактний метод визначення температури боеприпасу, суть якого полягає у послідовному, принаймні двократному, вимірюванні температури поверхні боеприпасу та визначенні внутрішньої температури заряду на основі отриманих даних шляхом вирішення рівняння теплопровідності. Для здійснення вимірювання новим методом планується створення спеціалізованої бази даних з типами боеприпасів, які прийняті на озброєння.

Перспективний метод визначення температури заряду дозволить застосовувати для проведення вимірювань прилади з малою тепловою інерційністю (безконтактні пірометри), крім того використання таких приладів дасть можливість автоматичного внесення даних про значення температури до автоматизованої системи управління вогнем артилерії, що дозволить автоматично враховувати необхідну поправку в режимі реального часу.

Запропонований метод вимірювання забезпечує необхідну для повної балістичної підготовки точність визначення температури заряду артилерійських боеприпасів та значно зменшує витрати часу на підготовку даних для стрільби.

СЕКЦІЯ 4

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ
СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ

Агеев Д.В., д.т.н., профессор
Шостко И.С., д.т.н., профессор
Филиппенко О.И., к.т.н., доцент
ХНУРЭ

РАЗРАБОТКА ТЕРМИНАЛА СЕТИ НИЗОВОГО ТАКТИЧЕСКОГО ЗВЕНА УПРАВЛЕНИЯ

Инфокоммуникационная (ИК) сеть тактического звена управления (ТЗУ) должна быть беспроводной, построенной на принципах самоорганизации и состоять из сети доступа и транспортной сети. Взаимодействия между узлами такой ИК сети являются случайными и организуются по мере необходимости. В качестве прообраза такой сети может служить Ad-hoc сеть MANET (Mobile Ad Hoc Networks). Такая сеть обладает возможностью обслуживать мультимедийный трафик (передачу речи, данных и видео). Особый интерес представляет сеть доступа, элементы которой должны удовлетворять их использованию в полевых условиях при непосредственной переноске личным составом.

Предлагается вариант построения портативного терминала, развед- и помехозащищенность которого обеспечивается применением режима с псевдослучайной перестройкой рабочей частоты (ППРЧ). Скорость перестройки частоты до 1000 ск/с. Обеспечивается возможность работы в следующих режимах: симплекс, дежурный прием, ввод радиоданных. Техническая маскировка обеспечивается встроенным модулем кодирования. Дальность радиосвязи с односторонней радиостанцией обеспечивается при работе на стандартную портативную ненаправленную антенну до 3 км и до 10-15 км при подключении внешней полноразмерной антенны.

Алгоритмы шифрования реализованы программно-аппаратными средствами, которые обеспечивают компромиссное обнаружение и защиту на уровне чипа или специально выделенных для этого аппаратных средств в соответствии с рекомендациями COMSEC, TRANSEC. Дальнейшее усовершенствование встроенных средств шифрования будет сконцентрировано на решении вопросов получения гарантированных ключей.

С целью снижения стоимости и возможности применения низкочастотных колебательных цепей приемный тракт построен с использованием квадратурного метода ослабления зеркального канала приема. Это позволило легко реализовать быструю перестройку преселектора по цифровому коду при помощи магазина дискретных конденсаторов (МДК). Такое решение позволило получить дополнительное ослабление зеркального канала на (25 – 30) дБ. Синтезатор частоты – цифровой прямого синтеза с временем переключения порядка 20 мкс. Применение полосового фильтра на выходе синтезатора позволяет ослабить нежелательные частотные составляющие в выходном спектре в дальней зоне. Фильтр перестраивается синхронно с перестройкой синтезатора по коду, поступающему от контроллера. С целью достижения предельных временных параметров по переключению, в цепи управления синтезатором применена программируемая логическая схема (ПЛИС), в функции которой входит также работа с запоминающим устройством, в котором хранится частотно-временная матрица переключения рабочих каналов. Модуль трекинга обеспечивает синхронизацию работы приемного тракта с передающим трактом текущей передающей станции. Передающий тракт с выходной мощностью $P_{пер} = 2$ Вт (5 Вт) выполнен с использованием аналогичных принципов построения.

В конструкции прототипа применена элементная база преимущественно от компании Analog Device, Avago, Mu Rata и Tri Quint Semiconductor.

Азаров І.С.
Дроздов М.О., к.ф.-м.н., доцент
ВА, м. Одеса

ФОРСАЙТИНГ ЯК ОДИН З ОСНОВНИХ МЕТОДІВ ВІЙСЬКОВОГО ПРОГНОЗУВАННЯ

На сучасному етапі трансформації ЗС України командуванню військових підрозділів тактичного рівня необхідно звести до мінімуму вплив непередбачуваних подій та адекватно спрогнозувати їх розвиток залежно від рішень, які приймаються. Крім того, здатність зазирнути у майбутнє військовим фахівцям необхідна для ведення ефективної політики щодо модернізації існуючих ОВТ та створення нових. Одним з ефективних способів досягнення такого стану є застосування методу форсайтингу військовими фахівцями, що дозволить їм не тільки надійно спрогнозувати подальший розвиток обставин певного військового процесу, але й своєчасно прийняти оптимальні рішення з урахуванням ймовірних ризиків і тим самим зменшити (унікнути) кількість військових втрат.

Форсайт (від англ. foresight – «погляд у майбутнє») з 70-х років ХХ століття зайняв особливе місце у наукових дослідних установах за кордоном (Корпорація РЕНД, Гудзонівський інститут, Комітет наступних 30 років, Центр прогностичних досліджень), як ефективний інструмент формування пріоритетів та мобілізація різних зусиль для успішної реалізації поставленої мети. Метод форсайту активно застосовується військовими фахівцями країн НАТО, США, Канади, Японії та Російської Федерації для обґрунтування основних напрямків розвитку важливих видів озброєння та військової техніки, напрямів удосконалення важливих родів військ та їх тактики ведення бойових дій, напрямів введення нових типів війн. В процесі застосування форсайту у різних сферах військової діяльності застосовуються як якісні, так і кількісні його методи, а також їх комплекси. Універсальних інструкцій щодо застосування методу форсайту не існує, та у кожній ситуації застосовується найбільш достовірний та швидкодіючий комплекс форсайту. Для отримання цінних результатів необхідно, щоб форсайт здійснювали експерти, які мають не лише досвід та компетентність у об'єкті вивчення, а й мають адекватну ініціативність та попри труднощі, наполегливо будуть шукати оптимальне рішення. Необхідно зауважити, що основним принципом форсайту є те що майбутнє не визначено та залежить від умов, які виникають під час і в результаті реалізації певних рішень.

Основною ідеєю успішного застосування форсайту у військовій справі є те, що для вдалого прогнозування можна залучати велику кількість експертів, які є представниками різних сфер діяльності та спеціальностей. Цей метод є тонким процесом отримання нових знань, який нагадує «круглий стіл», за яким фахівці-експерти інтенсивно обмінюються своїм баченням перспектив розвитку тих чи інших подій у межах своїх професійних компетентностей. Прогностична діяльність за допомогою форсайту є лінійним процесом, який включає до себе чотири етапи. Перший етап – це збір первинної всебічної інформації (дезінформації) на основі якої формуються основні проблемні питання, що можуть виникнути при виконанні завдання. На другому етапі різні категорії експертів оцінюють обстановку та узагальнюють дані, в результаті чого формується первинний прогноз. На третьому етапі оброблюється та аргументується вся додаткова інформація, яка виникла за час формування первинного прогнозу. На четвертому етапі приймається остаточна концепція рішення (дій) та прогнозується подальший розвиток ситуації, що є важливим для успішного виконання завдань.

Ефективність та мобільність форсайту залежить від наявності у військових прогностичних здібностей та спроможності застосування в ході ведення операцій (бойових дій).

Андрощук О.С., д.т.н., професор
НАДПСУ
Косік С.М.

Південне регіональне управління Державної прикордонної служби України

ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОПЕРАТИВНО-СЛУЖБОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА УКРАЇНСЬКО-МОЛДОВСЬКІЙ ДІЛЯНЦІ ДЕРЖАВНОГО КОРДОНУ

Проведено аналіз послідовності та змісту заходів організації оперативно-службової діяльності, SWOT-аналіз оперативно-службової діяльності на українсько-молдовській ділянці Державного кордону, сформульовано стратегічні напрями розвитку оперативно-службової діяльності, проведено порівняльний аналіз визначень та змісту основних категорій з управління оперативно-службовою діяльністю, запропоновано єдиний підхід до визначення основних категорій, пов'язаних з управлінням органом (підрозділом) прикордонного відомства.

Незважаючи на очевидність та актуальність зазначеного питання, воно ще не дістало адекватного відображення в науковій літературі та публікаціях стосовно регіонального управління Держприкордонслужби і тому потребує детального аналізу.

Організація оперативно-службової діяльності Держприкордонслужби на наступний рік в цілому покладається на Адміністрацію Держприкордонслужби і здійснюється згідно із рішенням Голови служби. У разі зміни обстановки організація оперативно-службової діяльності на окремих ділянках кордону може організовуватись (уточнюватись, корегуватись) за рішенням начальника регіонального управління.

Відповідно до зазначеного, стратегічні рішення на організацію та здійснення оперативно-службової діяльності на українсько-молдовській ділянці Державного кордону повинні бути спрямовані на:

побудову системи охорони державного кордону з урахуванням реальних і потенційних воєнних та терористичних загроз, залучення до виконання завдань з охорони державного кордону військових та правоохоронних формувань Сектора безпеки і оборони держави;

збільшення щільності охорони Державного кордону, удосконалення інфраструктури для забезпечення оперативно-службової діяльності підрозділів охорони Державного кордону та посилення їх технічного оснащення;

створення системи інженерних споруд, облаштування місць несення служби та опорних пунктів підрозділів охорони Державного кордону;

модернізацію відомчої системи радіотехнічного, тепловізійного та візуального спостереження, розвиток інформаційної взаємодії з військовими та правоохоронними формуваннями;

подальше запровадження інтегрованого управління кордонами, організації спільної оперативної охорони Державного кордону з державами – членами Європейського Союзу, зокрема республікою Молдова, розвиток співпраці оперативних органів;

розширення прикордонного та міжнародного співробітництва, вдосконалення його форм та способів;

модернізацію системи управління та удосконалення взаємодії з іншими органами, що входять до складу сектора безпеки і оборони;

формування сучасної системи логістики, покращення ресурсного забезпечення оперативно-службової діяльності підрозділів тощо.

Саме реалізація таких рішень буде основою забезпечення ефективної реалізації політики у сфері безпеки Державного кордону.

Барабаш О.В., д.т.н., професор
Кіренко В.В.
НУОУ

УДОСКОНАЛЕНА МЕТОДИКА СИНТЕЗУ СИСТЕМИ ПЕРЕДАЧІ РАДІОЛОКАЦІЙНОЇ ІНФОРМАЦІЇ ПРО ПОВІТРЯНУ ОБСТАНОВКУ ЗА РАХУНОК ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ СТІЙКОСТІ

При вирішенні завдань прикриття військ і об'єктів в оборонній операції оперативного командування створюється система розвідки та оповіщення про повітряну обстановку. Однією з підсистем, яка забезпечує функціонування системи розвідки та оповіщення про повітряну обстановку, є система передачі радіолокаційної інформації про повітряну обстановку (далі – СПРІ).

Аналіз функціонування СПРІ під час вирішення завдань прикритті військ і об'єктів в оборонній операції оперативного командування показав, що відомі властивості складних організаційних систем, таких, як стійкість, надійність, живучість, характеризують функціонування системи при впливі відмов та пошкоджень, але не дозволяють у повному обсязі описати процеси функціонування в умовах значних пошкоджень, впливу потоків відмов та несправностей, а також помилок бойових обслуг та інших внутрішніх та зовнішніх дестабілізуючих впливів.

Система передачі радіолокаційної інформації представляє собою сукупність кінцевих пунктів, що з'єднані каналами зв'язку. В свою чергу кінцеві пункти СПРІ входять до складу апаратури комплексу засобів автоматизації командних пунктів і називаються апаратурою передачі даних.

Авторами запропонована удосконалена методика синтезу СПРІ за рахунок забезпечення функціональної стійкості.

Представлена методика ґрунтується на елементах теорії графів.

Основним показником оцінки функціональної стійкості $F_{СПРІ}$ обрана імовірність зв'язності між кінцевими пунктами – це імовірність того, що повідомлення з одного вузла в інший буде передано за час, не більший за потрібний.

Оптимізація структури здійснюється за допомогою направленої перебору всіх підграфів повнозв'язного графу з відсіканням неперспективних варіантів. Неперспективними варіантами вважаються такі, що перевищують заданий обсяг капіталовкладень, тому подальше нарощування структури не доцільно виконувати.

В результаті оптимізації буде отримано граф структури, який задовольняє обмеженням по вартості та має найбільший узагальнений показник функціональної стійкості $F_{СПРІ}$, який розраховується як сума всіх елементів матриці зв'язності з урахуванням вагових коефіцієнтів. Вагові коефіцієнти характеризують важливість напряму передачі радіолокаційної (бойової, розвідувальної та ін.) інформації в системі передачі радіолокаційної інформації про повітряну обстановку. Слід також зазначити, що знайдений граф буде являти собою точне рішення оптимізаційної задачі, що підтверджується вибором повних перебірних методів та обчисленням на кожному кроці цільової функції та обмежень.

Дана методика синтезу оптимальної структури СПРІ, на відміну від існуючих, є найбільш наближеним до реальних процесів побудови структур систем. Традиційні методи здійснювали оптимізацію структури за критерієм мінімуму вартості при обмеженнях на показники ефективності. В запропонованій удосконаленій методиці оптимізацію структури СПРІ пропонується оптимізувати за критерієм максимуму показника функціональної стійкості при обмеженнях на вартість побудови системи.

Башкиров О.М., к.т.н., доцент
Галич Ю.М.
ЦНДІ ОБТ ЗС України

ОБҐРУНТУВАННЯ СТРАТЕГІЇ РОЗВИТКУ АСУ ТАКТИЧНОГО РІВНЯ ЗС УКРАЇНИ

Армія ХХІ століття не може існувати без автоматизованої системи управління військами. Автоматизація управління військами – це скорочення в декілька разів часу обробки інформації, збільшення кількості та покращення точності оброблюваної інформації та зручності роботи оператора завдяки кращій поінформованості. Висока ефективність впровадження засобів автоматизації в управління збройними силами, що доведена за багато років їх експлуатації, модернізації та подальшого удосконалення в розвинених країнах світу, призводить до висновку про доцільність розробки подібних систем для потреб ЗС України. Досі головною проблемою вважалася недостатність фінансування, проте досвід проведення ДКР «Калина» або «Сапсан» доводить, що навіть при великих фінансових витратах АСУ можуть не дочекатися потрібних засобів.

В доповіді проаналізовані різні стратегії розвитку засобів автоматизації армій провідних країн світу та запропоновані основні положення створення АСУ тактичного рівня ЗС України. На сьогодні найбільш важливим питанням стає вибір стратегії та першочергових завдань розвитку автоматизації в ЗС України, тому що без визначення науково обґрунтованих шляхів розвитку АСУ військового призначення результати дослідно-конструкторських робіт щодо розробки засобів автоматизації стають непередбаченими, чим і пояснюється актуальність досліджень в цій галузі. Розглянуті пропозиції стають основою для розробки тактико-технічного завдання на створення АСУ тактичного рівня ЗС України.

Бердник П.Г., к.т.н.
ХНУ ім. В.Н. Каразіна
Павленко М.А., д.т.н., доцент
Тимочко А.И., д.т.н., доцент
ХУПС

КОГНИТИВНЫЙ ПОДХОД К ПРОЕКТИРОВАНИЮ ИНФОРМАЦИОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ДЛЯ СИСТЕМ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В ПЕРСПЕКТИВНЫХ АСУ

На сегодняшний день все большее распространение получают автоматизированные системы управления (АСУ) различного назначения, которые используют в составе специального программного и математического обеспечения (СПМО) элементы систем поддержки принятия решений (СППР). Использование такого подхода к проектированию специального программного и математического обеспечения дает возможность расширить перечень задач, решаемых с использованием средств автоматизации. Помимо решения хорошо алгоритмизированных задач современные АСУ применяются для решения «творческих» задач. К таким задачам относятся: распознавание объектов и ситуаций, интеллектуальный анализ данных, логический вывод, анализ и синтез естественных языковых сообщений, генерация и объяснение вариантов принятия решений, прогнозирование и др.

Расширение круга задач, решаемых комплексом средств автоматизации (КСА), приводит к тому, что появляется возможность на основе существующей информации о состоянии внешней среды, объектов управления, данных о состоянии технических средств, решаемых задачах и др., получать данные, которые явно в полученных данных не содержатся. Подобные данные получались операторами АСУ путем анализа информации, представленной в составе информационных моделей (ИМ) КСА, которые отображают данные, собранные КСА, и подверглись минимальной обработке.

При проектировании современных систем информационного обеспечения в АСУ и особенно ИМ необходима реализация следующих положений:

- анализ существующих ИМ;
- анализ задач, решение которых обеспечивается использованием данных ИМ;
- выявление понятий, образов и их характеристик, которые являются результирующими при анализе ИМ;
- разработка форм представления понятий, образов и их характеристик для проектирования информационных элементов;
- моделирование деятельности оператора с учетом существующей и проектируемой ИМ;
- проведение экспериментов для определения эффективности проектируемой ИМ;
- введение ИМ в состав ИМ АСУ;
- обучение операторов АСУ использованию разработанных ИМ.

Таким образом, перспективным является направление повышения эффективности деятельности операторов за счет выявления и рационального учета психологических факторов, влияющих на результаты работы операторов, в процессе информационного обеспечения их деятельности за счет использования когнитивных подходов к формированию и управлению системой информационного обеспечения деятельности оператора АСУ, что позволит наиболее полно использовать возможности средств отображения информации и разработать ИМ, соответствующие особенностям деятельности оператора и решаемым ими задачам.

ПРОГРАМА МОНІТОРИНГУ ВІЙСЬКОВИХ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖ

Системи управління і зв'язку ЗС України, як і провідних країн світу, розвиватимуться шляхом створення єдиного інформаційно-телекомунікаційного середовища, із впровадженням сучасних інформаційно-телекомунікаційних технологій, комплексів і систем зв'язку спеціального призначення. Активне використання у ЗС України транкінгового обладнання Motorola, обладнання мережі «Укртелеком» та супутникових терміналів Tooway (DataGroup) дозволило опанувати цифрові технології та об'єднати велику кількість різнорідних вузлів у єдину мережу. Сучасна військова телекомунікаційна інфраструктура – це складна гетерогенна мережа, яка складається з телекомунікаційного, серверного та програмного забезпечення різних виробників, що працюють в різних стандартах. При цьому в умовах постійного підвищення складності інформаційних і телекомунікаційних систем надійність такої мережі і якість сервісів, що надаються, набувають особливої важливості.

Для якісної роботи усієї мережі необхідно постійно контролювати її параметри для того, щоб вони відповідали заданим значенням, характеристики були в межах допустимого і мережа виконувала свої функції. Сьогодні існує достатня кількість систем моніторингу стану комп'ютерної мережі, серверів і мережевого обладнання, основними з яких є: Argus, AdRem NetCrunch, IPhost Network Monitor, NetMRI, NetQoS Performance Center, OPNET ACE Live, Opsview, Friendly Pinger, Zabbix, Nagios, MRTG, Performance Co-Pilot, Scrutinizer, Orion, Zenoss. Однак, дані системи перенавантажені налаштуваннями, потребують оплати та ліцензійної угоди, мають складний інтерфейс, вимагають роботи вузькоспеціалізованого фахівця.

Авторами запропонована програма перевірки в мережі активного обладнання при наявності його IP адреси з використанням протоколу ICMP. До основних переваг даної програми можна віднести: відображення на моніторі стану каналів в реальному масштабі часу; можливість тонкого налаштування обміну ICMP пакетами в частині розміру пакета (для перевірки використовуються 2-4 біта, на відміну від 30 біт в існуючих програмах), таймаута посилки, що дозволяє при роботі програми знизити навантаження на канал; доступний і простий порядок перегляду додаткової інформації; використання різної кольорової гами для позначення стану каналу та обладнання мережі; можливість нарощування мережі; відкритий код програмного продукту дозволяє легко розробляти та додавати додаткові функції для перевірки необхідних параметрів мережі; можливість ведення статистики роботи віддалених об'єктів; простота в установці та налаштуванні; простий і легкий для розуміння інтерфейс; можливість використання даної програми на ПК кожного автоматизованого робочого місця оперативно-технічної служби; програмний продукт, створений вітчизняним виробником, що само по собі виключає проблему наявності програмних закладок.

Даний програмний продукт пройшов успішне тестування під час практичної роботи військової телекомунікаційної мережі одного з підрозділів ЗС України. Тестування показало, що до використання запропонованої програми контроль стану мережі та якості її функціонування здійснювався шляхом знаходження відсутності зв'язку на певному командному пункті. Встановити час і місце обриву при цьому було проблематично. Як показав досвід, використання даного програмного продукту підвищило якість та надійність роботи військової телекомунікаційної мережі за рахунок постійного моніторингу її параметрів в реальному масштабі часу і, відповідно, своєчасного усунення несправностей персоналом дозволив скоротити час відновлення зв'язку до 60%.

Беспалко І.А.
Осадчук Р.М., к.т.н.
Савчук А.В., к.т.н., с.н.с.
ЖВІ ім. С.П. Корольова

ВИЯВЛЕННЯ ФАЛЬСИФІКАЦІЙ НА ЦИФРОВИХ ЗОБРАЖЕННЯХ, ОТРИМАНИХ ЗА ДОПОМОГОЮ КОСМІЧНИХ СИСТЕМ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ

Ведення сучасних гібридних війн та проведення масштабних антитерористичних операцій (зокрема і на території Донецької та Луганської областей України) потребує, окрім звичайних комплексів та засобів, застосування високотехнологічних систем. Одним із напрямів застосування цих систем є інформаційна підтримка військ (сил), зокрема, інформація про противника може бути отримана за допомогою космічних систем дистанційного зондування Землі (ДЗЗ). Дані ДЗЗ – цифрові знімки земної поверхні (ЦЗЗП), обробка яких дає можливість визначити наявність об'єктів, їх стан та характеристики. Ці дані отримуються від іноземних операторів космічних систем і можуть бути навмисно спотворені (фальсифіковані).

Виявлення факту фальсифікації є необхідним завданням для:

- викриття оператора (постачальника) ЦЗЗП, який не виконує домовленостей, умов контрактів, договорів тощо;
- уникнення наслідків невірної прийняття рішення на підставі спотворених даних;
- підвищення ефективності застосування військ (сил);
- удосконалення методик та алгоритмів аналізу і оцінки достовірності даних ДЗЗ.

Одним із способів фальсифікації космічних знімків є їх підміна – надання замовнику замість оригінальних ЦЗЗП заданого району зображень того ж району, але здійсненого в інший час. Підміна ЦЗЗП може реалізовуватись у два способи: підміна без редагування та підміна з редагуванням. Внесення змін до ЦЗЗП може стосуватись атрибутивних даних (метаданих) цих зображень, що ускладнює виявлення факту підміни.

Для виявлення фальсифікації (підміни) ЦЗЗП пропонується метод аналізу умов освітлення об'єктів на земній поверхні. Суть методу полягає у визначенні та порівнянні значення азимута тіні об'єктів, безпосередньо виміряного на ЦЗЗП, та азимута тіні, який мав би бути на момент зйомки у заданому районі. Азимут тіні розраховується на основі значення азимута центра Сонця. В свою чергу, кутові координати центра Сонця (кут місця та азимут центра) в заданий момент часу в топоцентричній пунктової сферичній системі координат розраховуються шляхом послідовного їх визначення та перерахунку в наступні системи координат: інерціальну геоцентричну, гринвіцьку прямокутну, топоцентричну пунктову прямокутну.

За представленим методом та математичним апаратом розроблено програмний модуль, який інтегрований у середовище геоінформаційної системи ArcGIS 10.1. Запропонований підхід дозволить на практиці підвищити достовірність даних, які отримуються в результаті обробки цифрових знімків земної поверхні.

Білак П.В.
Купрій В.М., к.т.н., доцент
Худов Г.В., д.т.н., професор
ХУПС

ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ПОКРАЩЕННЯ ВИЯВЛЕННЯ МАЛОВИСОТНИХ ТА МАЛОРОЗМІРНИХ ПОВІТРЯНИХ ОБ'ЄКТІВ ЗА РАХУНОК ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ СТІЛЬНИКОВОГО ЗВ'ЯЗКУ

В роботі проаналізовано основні проблеми в організації високоефективної системи контролю повітряною простору, якими є створення й підтримка суцільного автоматизованого радіолокаційного поля над територією держави й прилеглих територій на малих й гранично малих висотах.

Аналізується можливість використання сигналів станцій мобільного зв'язку для якісного виявлення малорозмірних та маловисотних повітряних об'єктів у приземному повітряному просторі.

Розглянута структура системи стільникового зв'язку GSM, побудова цієї структури, принцип роботи базових станцій системи та можливість використання базових станцій як передавачів для формування та випромінювання зондуючого сигналу.

Сформовано висновок, що базові станції стандарту GSM створюють практично суцільне електромагнітне поле (тенденція розвитку мережі в майбутньому забезпечить суцільне поле), що «притиснуто» до поверхні Землі. Тому базові станції стандарту GSM можна використовувати як передавальні позиції в багатопозиційній системі виявлення радіолокаційного типу. Використання сигналів базових станцій для виявлення об'єктів актуально за наступними чинниками:

- передавальні антени базових станцій встановлюються на високих опорах (50 м і більше) і при випромінюванні створюють електромагнітне поле, «притиснуто» до поверхні Землі, базові станції працюють у сантиметровому (дециметровому) діапазоні довжин хвиль, у якому забезпечується гарне поширення радіохвиль і відносно дешеві антенні системи;

- кожна базова станція одночасно випромінює сигнал на декількох частотах, створюючи передумови для надійного радіолокаційного спостереження за рахунок багаточастотного режиму роботи, працюючи із частотною модуляцією;

- передавачі забезпечують потужності 50 Вт кожний, що забезпечує достатній енергетичний потенціал при забезпеченні екологічної безпеки;

- розвинена мережа стандарту GSM, у тому числі в суміжних державах, у сполученні з багатопозиційним прийомом може забезпечити необхідну точність визначення координат і дозволяє використовувати випромінювання закордонних базових станцій для створення «переплетення» як на суходопутних, так і на морських границях держави.

Результатом розглянутого нетрадиційного методу радіолокації є можливість виявлення об'єктів без традиційного зондування простору, тобто створення локатора-«невидимки» та виявлення повітряних об'єктів на гранично малих висотах.

**СУЧАСНІ МОЖЛИВОСТІ ГЕОМОДЕЛЮВАННЯ ТА НАПРЯМИ РОЗВИТКУ
ГЕОІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ДЕРЖАВНОЇ ПРИКОРДОННОЇ СЛУЖБИ УКРАЇНИ НА
ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ ARCGIS**

Останнім часом геоінформаційні системи (далі – ГІС) усе ширше використовуються в різних галузях людської діяльності, зокрема, в картографії, геодезії, кадастровій діяльності, екології, користуванні надрами, транспорті, сільському господарстві тощо. Знайшли використання ці системи і в сфері забезпечення прикордонної безпеки. Так, ГІС ArcGIS входить до складу окремих інформаційно-телекомунікаційних систем Державної прикордонної служби України (далі – ДПСУ). Однак її використання в ДПСУ пов'язане лише із задачами зберігання інформації та її візуалізації. Світовий же досвід застосування геоінформаційних технологій свідчить про те, що можливості таких потужних ГІС, як ArcGIS, не обмежуються лише функціями зберігання та картографічної візуалізації інформації. ГІС ArcGIS містить потужний програмний інструментарій для проведення геообробки та гео моделювання. Цей інструментарій може використовуватись і в системах підтримки прийняття рішень ДПСУ. Для визначення напрямів розвитку ГІС ДПСУ необхідним є проведення аналізу можливостей гео моделювання з використанням ArcGIS.

Геоінформаційна система ArcGIS – це система для управління географічною інформацією, її аналізу і відображення. Для аналізу географічної інформації ГІС ArcGIS включає набори сучасних інструментальних програмних засобів. Сама географічна інформація розміщується в базі геоданих ГІС. За допомогою засобів геообробки відповідно до гео моделі на основі існуючих наборів даних можуть отримуватись нові набори географічних даних, які можуть використовуватись під час подальшого вирішення завдань. У ГІС ArcGIS інтегрований значний набір інструментів для обробки просторової інформації. Геообробка може використовуватись в ГІС як для вирішення стандартних задач, пов'язаних з імпортом даних з різноманітних форматів, так і для вирішення задач, що стосуються питань оптимального вибору розташування, пошуку певних об'єктів тощо. В ArcGIS інтегрована значна кількість інструментів геообробки. Для їх каталогізації використовуються набори та групи інструментів. Для вирішення більш складних задач геообробки та зручної побудови гео моделей у складі ArcGIS передбачений компонент ModelBuilder. З його використанням можлива графічна побудова робочих потоків геообробки. Для автоматизації виконання складних задач геообробки, в яких беруть участь багаточисленні набори вхідних даних, в ArcGIS можна створювати скрипти. В ArcGIS гео модель представляється у вигляді блок-схеми, в якій окремі процеси поєднані в визначену послідовність. У найпростіших моделях може виконуватись один процес, а в більш складних – значна кількість вхідних даних і можуть використовуватись для їх обробки різноманітні інструменти геообробки.

Аналіз окремих загальновідомих моделей ArcGIS вказує на те, що вони можуть бути використані в складі перспективних систем підтримки прийняття рішень інформаційно-телекомунікаційних систем ДПСУ. Проте більшість задач оперативно-службової діяльності органів охорони Державного кордону потребує врахування специфічних для них факторів. У зв'язку з цим необхідною є розробка класів гео моделей в сфері забезпечення прикордонної безпеки.

Водяных А.А.
ГП «Оризон-Навигация»

**ПОВЫШЕНИЕ ПОМЕХОУСТОЙЧИВОСТИ НАП СРНС.
ВЛИЯНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ КОНФИГУРАЦИИ ИСТОЧНИКОВ ПОМЕХ НА
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЦАР**

Подавление помех с помощью адаптивной диаграммы направленности (ДН) предполагает, что и полезные сигналы, идущие с некоторых направлений, также могут быть подавлены, особенно если сигнальные направления близки к направлениям на помехи.

Наиболее проблемным фактором является то, что геометрия формы ДН и направлений прихода полезных и мешающих сигналов может сильно меняться в зависимости от обстановки.

Глубина подавления помех зависит не только от их количества, но и от геометрического расположения источников помех в координатах цифровой антенной решетки (ЦАР) (азимут – угол места).

В рамках исследования проведено математическое моделирование диаграммы направленности 7-элементной ЦАР при различных вариантах помеховой обстановки, определены соответствующие коэффициенты подавления.

Моделирование проводилось для следующих случаев пространственной конфигурации источников помех:

- при действии 3 случайно расположенных помех (число помех не превышает предельно допустимого значения), коэффициент подавления до 45 дБ;

- при действии 6 случайно расположенных помех (число помех соответствует предельно допустимому значению), коэффициент подавления до 43 дБ;
- при действии 6 помех, идущих из одного сектора (наиболее вероятная тактическая ситуация), коэффициент подавления до 42 дБ;
- при действии 6 помех, расположенных в плоскости, наклонной к плоскости ЦАР (вероятная тактическая ситуация), коэффициент подавления до 38 дБ;
- при действии 6 помех, сосредоточенных в зените (маловероятная тактическая ситуация), коэффициент подавления до 50 дБ;
- при действии 10 случайно расположенных помех (число помех превышает предельно допустимое), коэффициент подавления до 20 дБ.

Значения приведенных коэффициентов подавления получены с учетом неидеальности усреднения корреляционной матрицы помех, шума АЦП, неидеальности действия канальных эквалайзеров и углового вращения объекта со скоростью 400 град./с.

По результатам проведенных исследований можно сделать вывод, что в зависимости от пространственной конфигурации источников помех коэффициент подавления может варьироваться от 35 до 50 дБ.

Если число сигналов помех превышает предельно допустимое, то есть более 6, то коэффициент подавления значительно падает, однако адаптация диаграммы направленности всё же происходит, что обеспечивает подавление на 20 дБ.

Следует отметить, что при равномерном разбросе помех по верхней полусфере форма результирующей диаграммы направленности наименее благоприятна для приема полезных сигналов от спутников. Однако такая ситуация слишком сложна для её воссоздания вероятным противником.

Воробйов Є.С.

ХУПС

Медведєв В.К., к.військ.н., професор
НУОУ

Павленко М.А., д.т.н., доцент
ХУПС

АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ РОЗРАХУНКУ ОПТИМАЛЬНОГО МАРШРУТУ ДЛЯ УДАРНОЇ АВІАЦІЇ МЕТОДОМ НА ОСНОВІ КЛІТИННОГО АВТОМАТА

Автоматизація процесів будь-яких розрахунків призводить до скорочення часу на прийняття рішення, зменшення похибки у розрахунках, збільшення ймовірності правильного вибору рішення.

Розрахунок маршруту польоту ударної авіації складається з багатьох критеріїв, які суттєво впливають на успішне виконання бойового завдання. Під час цих розрахунків необхідна автоматизація процесу визначення маршруту, що надасть покращення вищезазначених переваг. Одним з можливих рішень даної задачі є застосування математичної моделі клітинного автомата для розрахунку оптимального маршруту польоту ударної авіації.

При застосуванні математичної моделі клітинного автомата до розрахунку оптимального маршруту польоту ударної авіації кожній клітині буде присвоєно визначений набір параметрів, які будуть впливати на її поведінку при розрахунку оптимального маршруту. Будь-яка клітина, або група клітин може бути джерелом впливу при розрахунку оптимального маршруту.

Внаслідок наповнення клітини «інформацією», вона набуває унікальних властивостей. Для ударної авіації набувають першочергового значення такі властивості:

- дальня зона поразки зенітного ракетного комплексу;
- нижня межа зони виявлення РЛС.
- несприятливі метеорологічні умови.

Клітинний автомат дозволяє сформулювати математичну модель повітряного простору, яка має свої переваги:

1. Дискретність простору, часу, станів.
2. Однорідність (всі клітини організовані в регулярну просторову структуру).
3. Синхронний режим зміни стану усіх клітин.
4. Просторова локальність (аргументами функції переходів кожного елементарного автомата є стан елементарних автоматів з його обмеженої околиці).
5. Тимчасова локальність (аргументами функції переходів є стан сусідніх автоматів тільки на обмеженому числі попередніх ітерацій).

Таким чином, для автоматизації вирішення поставлених завдань, з розрахунку оптимального маршруту для ударної авіації, доцільно застосувати метод на основі КА, який надасть значне збільшення ймовірності успішного виконання поставлених задач, покладених на ЗС України.

**КОМБІНОВАНИЙ ЗАХИСТ
КАБЕЛЬНИХ ЛІНІЙ, ЕЛЕКТРОМЕРЕЖ РАДІОЕЛЕКТРОННИХ ЗАСОБІВ
СТАЦІОНАРНИХ ПУНКТІВ УПРАВЛІННЯ (КОМАНДНИХ ЦЕНТРІВ)
ВІД ЗОВНІШНЬОГО ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ВПЛИВУ**

Проблема впливу потужного електромагнітного імпульсу на кабельні лінії, електромережі радіоелектронних засобів надзвичайно актуальна і багатопланова із-за складності електродинамічних процесів взаємодії електромагнітних полів з широким класом об'єктів військового призначення. На відміну від радіоперешкод і шумів вплив потужних електромагнітних полів може викликати порушення функціонування радіоелектронних засобів стаціонарних пунктів управління (командних центрів) в результаті наведення в зовнішніх і внутрішніх кабельних лініях, електромережах радіоелектронних засобів імпульсної напруги і струмів великих рівнів. Для захисту кабельних ліній, електромереж радіоелектронних засобів стаціонарних пунктів управління (командних центрів) пропонується розробка комбінованого захисту.

Проведений аналіз існуючих способів захисту кабельних ліній, електромереж радіоелектронних засобів стаціонарних пунктів управління (командних центрів) від зовнішнього електромагнітного впливу як від зброї електромагнітного імпульсу побудований на основі трансформації уражаючої енергії електромагнітного імпульсу в енергію тиску повітря і подальшого її перетворення в електричний струм, параметри якого безпечні для безперервного функціонування кабельних ліній, електромереж радіоелектронних засобів стаціонарних пунктів управління (командних центрів). Визначено, що на даний час від зовнішнього електромагнітного впливу ефективний захист кабельних ліній, електромереж радіоелектронних засобів стаціонарних пунктів управління (командних центрів) поки що недостатньо створений, тому в подальшому планується проведення дослідження з розробки комбінованого захисту кабельних ліній, електромереж радіоелектронних засобів стаціонарних пунктів управління (командних центрів) від зовнішнього електромагнітного впливу на основі трансформації енергії з використанням полімерних композиційних матеріалів та покриттів, наповнених наноматеріалами.

Створення комбінованого захисту полягає в тому, що, по-перше: це створення захисту введів (отворів) в екранах на основі приладів, які, на відміну від існуючих, що засновані на відображенні, відводі і поглинанні уражаючої електромагнітної енергії, засновані на послідовному її перетворенні і трансформації в інші види енергії, по-друге: це створення більш ефективного екранування на основі впровадження нових матеріалів покриттів, пошарового захисту і, по-третє: це заміна, де можливо, матеріалів, за допомогою яких створені існуючі кабельні лінії, електромережі радіоелектронних засобів, кола електрообладнання зразків ОБТ та об'єктів військового призначення, які чутливі до електромагнітного імпульсу на інші матеріали (наприклад, оптоволокло), що практично не чутливі до зовнішніх електромагнітних впливів.

Удосконалення комбінованого захисту пропонується на основі розробленого напряму створення захисту електромереж, кіл електрообладнання зразків ОБТ та об'єктів військового призначення від зовнішнього електромагнітного впливу.

Гаврилов А.Б., к.т.н., с.н.с.
Бойко В.М.
Дзисюк О.В.
в/ч А0785

**УДОСКОНАЛЕННЯ ЗАХОДІВ З ВИПРОБУВАНЬ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЗРАЗКІВ ОЗБРОЄННЯ
ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК, НА ЯКИХ ВСТАНОВЛЮЄТЬСЯ
СУПУТНИКОВА НАВІГАЦІЙНА АПАРАТУРА**

Основною проблемою при використанні апаратури споживачів (АС) глобальних навігаційних супутникових систем (ГНСС) на зразках озброєння та військової техніки (ОБТ) (в умовах пасивного споживання навігаційної інформації) є забезпечення достовірності та необхідної точності навігаційно-часових вимірювань, значення яких входять до сукупності експлуатаційних показників зразків ОБТ [1]. Сьогодні підтвердження характеристик АС ГНСС, яка встановлюється на зразки ОБТ під час випробувань та експлуатації, здійснюється шляхом статистичної обробки даних про координати місця визначення, які отримані при багаторазових наїздах колесом транспортного засобу на реперні точки, що розташовані на випробувальному полігоні на відстанях до 5 км одна від одної. Такий метод вимагає значних як часових (3-5 годин), та ресурсних (120-150 км) витрат із застосуванням дослідного зразка. При цьому отримання достовірних визначень швидкості руху та прискорення, інших характеристик АС ГНСС є взагалі проблематичним.

Авторами досліджені можливості імітатора сигналів ГНСС типу СН-3801 як шляхом написання відповідного сценарію руху (за допомогою програмного забезпечення середовища створення сценаріїв), так і шляхом використання даних NMEA файла, отриманих за допомогою еталонного приймача сигналів ГНСС та оброблених для цілей застосування в імітаторі сигналів ГНСС.

Показано, що застосування імітатора сигналів ГНСС для підтвердження характеристик АС ГНСС, яка встановлюється на зразки ОВТ, дозволяє (за витратами часу близько 1 години) змоделювати та визначити їх наступні експлуатаційні показники та характеристики щодо:

географічного положення зразка ОВТ;

руху зразка ОВТ в діапазонах динамічних характеристик руху за швидкістю, прискоренням, швидкістю зміни прискорення;

аномальних похибок вимірювань;

рівнів формованих сигналів.

моделювання перерв радіозв'язку споживача з навігаційними КА заданої тривалості;

рівня загасання зовнішніх випромінювань і сигналів, що віддзеркалюються.

Використання імітатора сигналів ГНСС також дозволяє моделювати граничні умови застосування АС ГНСС (кути місця 7-5 градусів) та реальні значення діаграми направленості антени з урахуванням затінь, що характеризуються конфігурацією зразка ОВТ та місцем її встановлення.

Гвоздь В.І., к.військ.н.
ЦНДІ ЗС України

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ КОГНІТИВНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОЦЕСУ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В НЕЧІТКО ВИЗНАЧЕНИХ СИТУАЦІЯХ

За умов швидкого формування і розвитку інформаційного суспільства в Україні та глобального інформаційного простору, широкого використання інформаційно-комунікаційних технологій у всіх сферах життя особливого значення набувають проблеми інформаційної безпеки. Особливої важливості останнім часом набуває така складова інформаційної безпеки, як інформаційне забезпечення процесів прийняття рішень, зокрема у сфері воєнної безпеки.

Для прийняття рішень у складних системах необхідно спиратись на відповідний аналіз. Ґрунтовне дослідження системи можна провести над її моделлю. Основною проблемою при побудові такої моделі є необхідність будувати модель в умовах браку інформації, нечітких даних, відсутності знань про зв'язки в досліджуваній системі. Тому створення складних моделей, структура яких містить десятки або сотні факторів, вимагає окремого підходу до представлення знань про ситуацію, методології структуризації погано визначених складних ситуацій, методів пояснення та інтерпретації результатів моделювання і підтримки генерації рішень.

Одним із підходів інформаційного забезпечення обґрунтування рішень під час досліджень слабо структурованих проблем є когнітивний аналіз та когнітивне моделювання. При цьому когнітивний аналіз дозволяє досліджувати проблеми з нечіткими факторами і взаємозв'язками, враховувати зміни зовнішнього середовища та використовувати об'єктивно сформовані тенденції розвитку ситуації у своїх інтересах. Його основою є когнітивне моделювання, суть якого полягає у побудові спрощеної моделі складної проблеми, виявленні тенденцій розвитку процесу, дослідженні можливих сценаріїв виникнення кризових ситуацій та знаходженні шляхів їх вирішення.

Основні етапи когнітивного моделювання:

1. Когнітивна (пізнавально-цільова) структуризація знань про досліджуваний об'єкт і зовнішнє для нього середовище

2. Побудова когнітивної моделі розвитку об'єкта – формалізація знань, отриманих на етапі когнітивної структуризації.

До основних переваг використання когнітивного підходу під час інформаційного забезпечення процесу прийняття рішень в нечітко визначених ситуаціях:

більш точне відображення досліджуваних процесів;

урахування як кількісних, так і якісних факторів та зв'язків між ними;

циклічність процесу моделювання;

можливість вирішувати пряму та зворотну задачу прогнозування розвитку ситуації (пошукове та нормативне прогнозування);

спрощення процедури прийняття рішення за рахунок визначення імовірності втілення того чи іншого сценарію.

Результатом когнітивного моделювання є побудова когнітивної моделі – уявного образу досліджуваного процесу з урахуванням факторів, що впливають на нього, зв'язків між факторами та ступеня їх взаємного впливу.

Таким чином, використання методу когнітивного моделювання для аналізу факторів, що впливають на розвиток ЗС України дозволить вирішувати широкий спектр задач інформаційного забезпечення процесу прийняття рішень у нечітко визначених ситуаціях.

Гоблик В.В., к.ф.-м.н., доцент
Ліске О.М.
НУ «Львівська політехніка»
Щадило Я.С., к.т.н., доцент
НАСВ

МОДЕЛЮВАННЯ АНТЕНИ ВІВАЛЬДІ НА ОСНОВІ ЩІЛИННОЇ ЛІНІЇ ПЕРЕДАЧІ

На сучасному етапі розвиток засобів та систем передачі, обробки та збереження інформації в апаратурі та системах мобільного зв'язку, радіомоніторингу, радіопеленгації, захисту інформації від несанкціонованого витоку відбувається в напрямі використання надширокосмугових сигналів і надкоротких імпульсів, що утворює актуальну науково-технічну проблему і спричиняє поглиблення досліджень процесів поширення та випромінювання таких сигналів та імпульсів антенними системами. Тому в останні роки ведеться активний пошук конструкції антени з електричними та технічними параметрами, в якій поєднувались би надширокосмугові властивості, простота конструкції та оптимальні масогабаритні параметри.

Серед безлічі розроблених на даний час антен виявилось, що саме антена Вівальді володіє в інтегрованому виді комплексом електричних, конструктивних, технологічних та експлуатаційних властивостей інших типів антен, що виділяє її як об'єкт перспективних фундаментальних та прикладних досліджень для розвитку новітніх інформаційних систем та технологій. Антени Вівальді виявилися найбільш придатними для передачі інформації надширокосмуговими сигналами цифрових інформаційних систем, більше того, антени Вівальді завдають найменшу шкоду процесам безвартного перенесення цифрових повідомлень. Робочий діапазон частот антени Вівальді у 8-10 раз більший, ніж інших широкосмугових антен. Тому на основі антен Вівальді будуються надширокосмугові антенні решітки різних типів: відбивальні, лінійні, фазовані, що забезпечують прорив у конкурентній боротьбі за світові ринки збуту радіоелектронної, телекомунікаційної та мультимедійної продукції на основі передачі інформації ультракороткими у часі імпульсами.

Незважаючи на такий шалений попит на розробку надширокосмугових антен, досі не існує строгої електродинамічної теорії антен Вівальді, залишаються без відповіді багато технічних питань. Актуальною задачею є дослідження основних причин спотворень надкоротких імпульсів і надширокосмугових сигналів при їх випромінюванні антенами типу Вівальді, поглиблення вивчення фізичних процесів випромінювання надкоротких імпульсів та удосконалення її конструкції, що потребує розвиток теорії та методів проектування антен типу Вівальді на основі методів фізико-математичного моделювання та комп'ютерного симулювання. До сих пір не розв'язана в строгій постановці задача електромагнітного збудження антени типу Вівальді, яка зводиться до задачі фізико-математичного моделювання процесів поширення та випромінювання електромагнітного поля аперіодичними щілинними лініями передачі.

У розробці теорії та техніки надширокосмугових антен на основі щілинних ліній передачі виділився перспективний напрям досліджень, які розвиваються у роботах з у розширеними даними тезаами.

Голенковська Т.І.
ЦНДІ ОБТ ЗС України
Кадет Н.П.
НАУ

ПРИНЦИПИ СТВОРЕННЯ ПЕРСПЕКТИВНОЇ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЗС УКРАЇНИ

Складність створення АСУ ЗС України на сьогодні полягає у відсутності повного розуміння стосовно математичної, інформаційної, технічної та багатьох інших сторін розробки проекту в умовах постійного реформування ЗС України та їх системи управління. Слід розуміти, що АСУ – це сукупність великої кількості різноманітного обладнання (спостереження, розвідки і виявлення, телекомунікації і передачі даних, обробка інформації, відображення, документування, імітації, криптографічного захисту, індивідуальне екіпірування солдата і т.д.), тому створити її на всіх рівнях з вирішенням всіх завдань одночасно неможливо.

Враховуючи еволюцію розвитку засобів автоматизації в останні роки, можна зробити висновок, що сучасна тенденція створення АСУ військами та зброєю полягає у впровадженні мережецентричного принципу управління військами шляхом комплексування підсистем різного функціонального призначення: зв'язку, обчислювальних засобів, навігації, розвідки, бойового ураження, оперативного, бойового та матеріально-технічного забезпечення, – це другий, принципово інший шлях розвитку автоматизованих систем в збройних силах. За думкою фахівців ЦНДІ ОБТ ЗС України АСУ військами

повинна створюватися як набір програмних та апаратних засобів, які взаємодіють один з одним через систему зв'язку мережецентричної структури та розроблені для забезпечення оперативною інформацією підрозділів, екіпажів, окремих солдатів та роботизованих комплексів про бойову обстановку в реальному або близькому до реального часу. Вона забезпечуватиме єдність сприйняття обстановки та передачу команд управління усім елементам, що входять до складу автоматизованої системи.

Принципи створення перспективної автоматизованої системи управління ЗС України:

1. Послідовна інтеграція окремих засобів, систем і комплексів автоматизації до єдиної системи, починаючи з нижнього рівня.

2. Використання принципів мережецентричної системи, при якому АСУ ТЛУ будується як сукупність робочих місць незалежно від місця їх розташування: в приміщеннях, в рухомих об'єктах або на вулиці, в полі, що пов'язані між собою та мають доступ до спільної бази даних. Існуючі комплекси засобів автоматизації можуть входити до складу системи на умовах групового (колективного) АРМу. Для забезпечення їхньої спільної роботи потрібна розробка або спеціальних пристроїв для спряження комплексів та систем між собою і з іншими АРМами системи в цілому, або доробка цих комплексів та впровадження спеціальних контролерів.

3. Застосування мережецентричних підходів до функціонування АСУ ТЛУ потребує змін в принципах управління: особа, що приймає рішення, знаходиться не на вершині ієрархічної піраміди, а в будь-якому місці на будь-якому АРМ, в цьому сенсі змінюється сенс поняття «централізоване управління».

4. Забезпечення можливості роботи будь-якої посадової особи на будь-якому АРМі незалежно від місця його знаходження потребує створення АРМ посадових осіб на типових (універсальних) принципах: будь-якій комп'ютерній або телекомунікаційній пристрій повинен мати можливість працювати в цієї системі.

5. Забезпечення можливості роботи кожного суб'єкта системи або функціонування технічного джерела інформації, датчика, пристрою виявлення або визначення не тільки зі своєї індивідуальної бази, але й згідно з визначеними повноваженнями зі спільною базою даних для колективного користування.

Горелов Є.М.

Лихоліт М.І., д.т.н., доцент

Сладкий А.М.

Рибалко Д.В.

КП СПБ «Арсенал»

Корогод В.М.

НТТУ КП

РЕЗУЛЬТАТИ ВИПРОБУВАНЬ МАКЕТНОГО ЗРАЗКА УНІФІКОВАНОЇ КОМПЛЕКСОВАНОЇ НАЗЕМНОЇ НАВІГАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ

У доповіді представлено результати випробувань експериментального зразка уніфікованої комплексованої наземної навігаційної системи (УКННС), що розробляється КП СПБ «Арсенал» і призначена для точної топоприв'язки рухомих шасі при визначенні поточних координат і відображення місцезнаходження транспортного засобу на цифровій мапі місцевості для бронетанкової, інженерної та іншої спеціальної техніки з метою забезпечення орієнтації та постійної готовності командних пунктів до видачі параметрів прицілювання засобів ураження.

До складу експериментального зразка входять:

- інерціальний вимірювальний модуль (ІВМ) на базі лазерних гіроскопів і компенсційних маятникових акселерометрів власної розробки;

- промисловий персональний комп'ютер як спецобчислювач з навігаційним програмним забезпеченням власної розробки;

- апаратура споживачів супутникових навігаційних систем (Novatel oem 615);

- одометричний датчик швидкості на базі антиблокувальної системи гальм автомобіля;

- рухома вимірювальна лабораторія на базі автомобіля Volkswagen Transporter.

Мета випробувань полягала в оцінці точності роботи як окремих елементів системи (БНС, одометр, АК СНС), так і системи в цілому в інтегрованому режимі.

Були виконані заїзди по тестових траєкторіях з різними конфігураціями (прямолінійні, замкнуті) та якістю покриття (траса, ґрунт, бруківка) і в різних режимах роботи (автономний, інтегрований з СНС, режим корекції по нульовій швидкості при зупинці і т.д.).

На даному етапі відбувається обробка результатів первинних даних для розробки та уточнення алгоритмів початкової виставки та комплексування.

РОЗВИТОК ПОНЯТІЙНОГО АПАРАТУ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ СТІЙКОСТІ СКЛАДНИХ ОРГАНІЗАЦІЙНИХ ЕРГОТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ

Досвід застосування авіації показує, що при дії різних зовнішніх і внутрішніх чинників функціонування системи може здійснюватися із зниженням ефективності, а іноді і уриватися. Особливо це характерно для авіаційних систем військового призначення – угруповань авіації, на які пливає не тільки зовнішнє середовище, але й інше антагоністичне угруповання авіації.

Існуюча теорія функціональної стійкості достатньо детально розвинута щодо складних технічних систем, в основному інформаційних, через високий ступінь уніфікації складових систем, наявність споріднених за функціями елементів, велику кількість однорідних зв'язків між елементами, що, безумовно, сприяє їх взаємозамінності і підвищує ступінь структурної і інформаційної надмірності. Крім того, більшість технічних систем є системами закритими і набувають властивість функціональної стійкості за допомогою додання системі відкритості. Тобто система дістає можливість регулювання внутрішнього стану і настройки алгоритмів і шляхів виконання власних функцій через появу обміну речовиною, енергією і інформацією із зовнішнім середовищем. Особливо чутливі до цього системи, які в своєму функціонуванні (конфронтаційному або підтримуючому) взаємодіють з іншими системами. У свою чергу, застосування існуючого науково-методичного апарату теорії функціональної стійкості до складних ерготехнічних систем, які мають ієрархічну структуру, різноманітність виконавських, управляючих і забезпечуючих елементів, призводить до невирішення цільової задачі підвищення рівня стійкості і надійності системи. Це викликано, в першу чергу, наявністю в системі людини або великої кількості людей, що приймають рішення, які реалізують «негативний зворотний зв'язок» в системі, що традиційно призводить до повернення збуреної системи в стійкий стан. Критичним при цьому є рівень компетентності оператора або особи, що приймає рішення, які можуть видати невірний або неточний управляючий імпульс в систему, що призведе до погіршення якості функціонування системи. Наявність у людини особистісних якостей приводить до відмінностей у функціонуванні однорідних ерготичних елементів системи, викликає відхилення у функціонуванні системи в цілому, можливого зниження якості задач, що виконуються, недосягнення цільової задачі системи.

З метою вирішення цієї проблеми пропонується понятійний апарат функціональної стійкості складних організаційних ерготехнічних систем відносно до угруповання тактичної авіації, який містить в собі сукупність математичних моделей, необхідних і достатніх умов функціональної стійкості, ознак, показників, критеріїв, області, границі і запасу функціональної стійкості системи, та який може бути застосованим для будь-яких складних людино-машинних систем з інтенсивно циркулюючою інформацією. Цей понятійний апарат базується на концепції забезпечення функціональної стійкості, яка передбачає забезпечення оптимального (субоптимального) рівня циркулюючої в системі інформації та максимального рівня засвоєння інформації керуючим елементом. Реалізація запропонованої концепції дозволяє ефективніше використовувати існуючу надмірність та за рахунок цього підвищити значення показників функціональної стійкості до необхідного рівня без значних витрат

Такий підхід дозволяє математично формалізувати цільову функцію та обмеження в задачі оптимального використання надмірності, якісно та кількісно оцінювати функціональну стійкість угруповання тактичної авіації за ймовірністю виконання заданих функцій протягом певного інтервалу часу, а також на основі цього надавати рекомендації з нарощування структури або висовувати обґрунтовані вимоги до структури створюваних угруповань тактичної авіації.

Гребенюк Т.М.
НАСВ

ВПРОВАДЖЕННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В СИСТЕМУ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ

Управління військами і зброєю є тією областю військової справи, яка в даний час найбільшою мірою відчуває вплив інформаційно-технологічного прориву. Це, в першу чергу, пов'язано з якісним розвитком інформаційних технологій, що змінюють як військову техніку, так і принципи управління військами і зброєю. Прорив в сфері інформаційних технологій, який викликав формування нових тенденцій в галузі управління ЗС, а також перевірка в умовах реальних бойових дій нових видів зброї, розвідки, радіоелектронної боротьби, автоматизованих систем управління та зв'язку вимагають переосмислити і здійснити трансформацію теорії і практики будівництва Збройних Сил, оцінити нові тенденції в розвитку процесу управління та організації взаємодії ЗС. Модернізація армії, яка відбувається в Україні, спрямована на підвищення бойових можливостей Збройних Сил. Мета та задум реформування ЗСУ полягають у створенні високооснащених, таких, що володіють достатнім потенціалом стримування, відповідають сучасним вимогам професійної та морально-психологічної підготовки, боєздатних, компактних і мобільних Збройних Сил оптимального складу, структури і чисельності, приведення їх у відповідність з сучасними військово-політичними реаліями і економічними можливостями держави.

Світовий досвід і дослідження вітчизняних вчених показують, що вирішення проблеми підвищення ефективності управління шляхом часткових організаційно-технічних удосконалень існуючих систем управління неможливо. Прорив в цьому напрямі може бути досягнутий тільки за допомогою інноваційного розвитку всієї системи управління і складових її елементів: пошук адекватних новим умовам структур пунктів та органів управління; принципів і методів їх застосування в бойовій діяльності військ; тактики і технології управління військами; організації зв'язку; впровадження інноваційних технологій в підготовку майбутніх офіцерів. Така інновація є матеріалізацією нових ідей і знань, відкриттів, винаходів і науково-технічних розробок у процесі виконання НДР і ДКР. Більш детально зупинимось на останній складовій системи управління військами – це впровадження інноваційних технологій в підготовку майбутніх офіцерів. Модернізація сучасної військової освіти передбачає вирішення проблем, пов'язаних з інформатизацією навчального процесу. Зростаючи вимоги до військових фахівців обумовлюють формування нових пріоритетів в організації освітнього процесу у військових вузах. Слід особливо підкреслити один з пріоритетних напрямів сучасного розвитку ГІС і Т – спільне і широке застосування даних високоточного глобального позиціонування того чи іншого об'єкта на воді або на суші, отриманих за допомогою системи GPS. Ця система вже зараз широко використовується в морській навігації, геодезії, військовій сфері. Застосування ГІС і Т у вирішенні завдань посадовими особами органів військового управління є цілком обґрунтованим. Однак, це вимагає розробки педагогічного забезпечення впровадження ГІС і Т у військових вузах.

Отже, обсяги і різноманітність необхідної інформації при вирішенні оперативних і тактичних завдань вимагають професійно підготовлених військових фахівців для органів військового управління ЗС України. Дотепер ГІС і Т, ДДЗ не знайшли широкого застосування в процесі повсякденної діяльності посадових осіб органів військового управління ЗС, що є наслідком відсутності цілеспрямованої підготовки фахівців у військових вузах в області застосування сучасних інформаційних технологій.

Грічанюк О.М., к.т.н.
Щуцький А.В.
НЦ ПС ХУПС

ЗАСТОСУВАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДІЙ ВИСОКОТОЧНОГО РАКЕТНОГО ОЗБРОЄННЯ ТА НАВІГАЦІЇ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ

Автономна навігація літальних апаратів (ЛА), що оснащені кореляційно-екстремальною системою корекції навігаційної інформації (СКНІ) по наземних орієнтирах, здійснюється за допомогою системи інформаційного забезпечення, яка повинна формувати польотні завдання з набором еталонних зображень (ЕЗ) опорних ділянок місцевості. Прикладом подібної системи є крилата ракета BGM-109 Tomahawk, що оснащена СКНІ по зображенням ділянок земної поверхні DSMAC (Digital Scene-Mapping Area Correlator). Аналогічні за змістом операції виконуються при підготовці польотних завдань для високоточних ракет, що оснащені кореляційно-екстремальними системами самонаведення.

Частина операцій по підготовці ЕЗ, що пов'язані з визначенням координат наземних орієнтирів, є стандартними для сучасних географічних інформаційних систем (ГІС). Наприклад, за допомогою відкритої ГІС Quantum Geographic Information System (QGIS) можливо здійснювати ортофототрансформування актуальних фотознімків та визначати координати наземних орієнтирів. За умови створення для QGIS додаткових програмних модулів можлива автоматизація операцій, отримання фрагментів растрових шарів або фотознімка з визначеними координатами та розмірами з метою їх подальшої обробки та перетворення до ЕЗ потрібного масштабу.

Авторами був розроблений наступний алгоритм формування ЕЗ на основі актуальних фотознімків, який передбачає використання ГІС та додаткового програмного забезпечення:

1. Отримання і введення вихідних даних – координат точки наземного орієнтира, висот візування опорної ділянки місцевості і азимута візування поточного зображення (ПЗ).
2. Отримання актуальних фотознімків району наземного орієнтира в цифровому вигляді.
3. Завантаження необхідних аркушів електронної карти місцевості (ЕКМ).
4. Завантаження фотознімка в окремий растровий шар і його попередня обробка (фільтрація, контрастування).
5. Виділення характерних точок (не менше 4) на фотознімку і ЕКМ. Точки, по можливості, повинні рівномірно розподілятися по всій площі зображення, кожній характерній точці фотозображення необхідно поставити у відповідність характерні точки на ЕКМ.
6. Автоматична обробка фотознімка засобами ГІС–геометричні перетворення фотознімка з метою максимально можливого збігу контурів об'єктів на фотознімку з контурами об'єктів на ЕКМ.
7. Розворот фотознімка відповідно до азимута візування ПЗ.
8. Розрахунок розмірів ЕЗ, обрізка країв, зміна роздільної здатності ЕЗ (приведення до масштабу ПЗ).
9. Приведення до сірої шкали, контрастування ЕЗ. У разі необхідності – додаткові операції (фільтрація, підкреслення контурів і т.і.).

Функціонал обробки прив'язаного до електронної карти місцевості фотознімка (п.п. 7–9) був реалізований на мові високого рівня Python.

У випадку використання ГІС та додаткового програмного забезпечення загальна тривалість процесу підготовки ЕЗ може складати 10–15 хв.

Даник Ю.Г., д.т.н., професор
Писарчук О.О., д.т.н., професор
Лагодний О.В.
ЖВІ

ПРОГНОЗУВАННЯ РОЗВИТКУ ІНФОРМАЦІЙНИХ ЗАГРОЗ У КІБЕРНЕТИЧНОМУ ПРОСТОРІ

Перевага в економічній, політичній та військовій сферах будь-якої держави в теперішній час досягається шляхом ведення інформаційно-психологічного впливу на визначену цільову аудиторію з використанням різноманітних засобів та методів ведення «гібридних війн». «Гібридні війни» нового покоління передбачають послідовно-паралельне використання традиційних сил у поєднанні з високотехнологічними засобами, формами і методами ведення бойових дій.

За останнє десятиріччя розвиток науково-технічного прогресу в сфері інформаційних технологій призвів до появи нової складної комунікаційної системи – кібернетичного простору, який об'єднує у собі сукупність систем управління різного призначення, засоби масової інформації та телекомунікації, соціотехнічну сферу. Інформаційна загроза – це впливи, які відбуваються в глобальній мережі Інтернет з використанням кібернетичного простору. Будь-яка інформаційна загроза призводить до виникнення кризової ситуації в суспільстві, яка безпосередньо впливає на інформаційну безпеку держави та призводить до нових викликів загрози національній безпеці держави в цілому. Тому актуальним завданням є прогнозування розвитку інформаційної загрози у кібернетичному просторі.

Прогнозування розвитку інформаційних загроз у кібернетичному просторі необхідно для: своєчасного виявлення та нейтралізації конфліктних ситуацій; вжиття невідкладних заходів щодо стримування або нейтралізації інформації деструктивного характеру;

передбачення революцій, збройних сутичок, військових конфліктів.

Прогнозування відбувається на основі обробки вибірки даних контенту з мережі Інтернет з використанням синергетичних методів прогнозування за лінійними по параметрам та нелінійними моделями. Якість прогнозу (його надійність) залежить від адекватності математичної моделі, яка власне залежить від кількості факторів, які були враховані, та від вірогідності самого результату прогнозу. Для якісного прогнозу використовується не одна, а декілька моделей для виявлення біфуркації, у зв'язку із істотними складнощами у прогнозуванні розвитку складних соціотехнічних процесів відомими статистичними методами обробки експериментальних даних. На різних інтервалах прогнозування (короткостроковий, середньостроковий, довгостроковий) вибирається найбільш адекватна модель, яка точніше описує динаміку зміни процесу і має найменші похибки. Усунути статистичні та динамічні похибки, які виникають в процесі збору даних (моніторингу Інтернет-середовища), дозволяє згладжування експериментальних даних за допомогою методу найменших квадратів. Метод найменших квадратів дає змогу отримати апроксимуючу функцію, яка більш точно описує досліджуваний процес, має мінімальні значення похибок і представляє собою одну із класів поліноміальних, нелінійних за параметрами або біфуркаційних моделей.

Прогнозування інформаційних загроз у кібернетичному просторі є першочерговим завданням спеціалізованих підрозділі ЗС України щодо своєчасного виявлення кризових ситуацій та підвищення інформаційної безпеки держави в національному масштабі.

Даник Ю.Г., д.т.н., професор
Писарчук О.О., д.т.н., професор
Тимчук С.В.
ЖВІ

КРИТЕРІАЛЬНІ ВИМОГИ ДОСТУПНОСТІ В МАТЕМАТИЧНІЙ МОДЕЛІ СИТУАЦІЙНОГО УПРАВЛІННЯ СТРУКТУРОЮ Й ПАРАМЕТРАМИ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ

Реалізація процесу ситуаційного управління структурою й параметрами системи моніторингу (СМ) вимагає комплексного вирішення етапів: визначення узагальненої структури СМ з лінгвістичним описом її структурних елементів; конкретизація понять «кризова ситуація», «об'єкт моніторингу», а також режимів роботи СМ; формування груп часткових показників й критеріїв оптимізації структури і параметрів СМ для ситуаційного управління її складовими; синтез математичної моделі ситуаційного управління структурою і параметрами СМ.

Основними елементами СМ є технічні засоби моніторингу (ТЗМ) та центри (пункти) обробки інформації різного рівня. Зовнішніми елементами, з якими взаємодіє система, є інформаційні джерела (ІДЖ), а також споживачі інформації.

Формування часткових показників і критеріїв оптимальності структури й параметрів СМ реалізується шляхом розв'язку декомпозиційної задачі встановлення показників для кожної структурної одиниці СМ із урахуванням вимог ефективності розв'язку цільових задач системою. Основними вимогами до функціонування СМ є забезпечення мінімального часу на виконання поточного завдання, максимальної достовірності рішень, що приймаються в результаті обробки та аналізу інформації, отриманої системою, та максимальної інформаційної надлишковості.

Виконання зазначених вимог можливе при забезпеченні доступності інформаційних джерел: енергетичної, структурної та інформаційної. Енергетична доступність (ЕД) полягає в можливості безпосередньої або опосередкованої взаємодії ТЗМ та ІДЖ, в процесі якої може бути отримана інформація. ЕД визначається потужністю випромінювання ІДЖ, чутливістю ТЗМ, їх взаємним розташуванням та умовами прийому. Структурна доступність (СД) полягає у технічній спроможності ТЗМ до неспотвореного прийому, детального аналізу та обробки сигналу ІД в обсязі, достатньому для виконання поточного завдання. Інформаційна доступність (ІД) полягає у можливості отримання семантичної інформації, що міститься у сигналах ІДЖ.

Забезпечення доступності ІДЖ висуває певні вимоги до складових СМ, які можуть бути сформовані у вигляді часткових показників і критеріїв оптимальності структури й параметрів СМ. Для забезпечення енергетичної доступності ключовими показниками є: відстань від ТЗМ до ІДЖ та чутливість ТЗМ. При цьому відстань від ТЗМ до ІДЖ має бути мінімальною, а чутливість ТЗМ – максимальною (мінімальне числове значення). Показниками, що найбільше впливають на структурну доступність є коефіцієнт перекриття частотного (спектрального) діапазону та динамічний діапазон. Оптимальними є максимальні значення обох показників. Визначальним показником для забезпечення інформаційної доступності є коефіцієнт повноти функцій спеціального програмного забезпечення, встановленого на автоматизованих робочих місцях зі складу пунктів (центрів) обробки інформації. Найкращим є максимальне значення даного показника.

Таким чином, маємо перелік часткових показників оптимальності, застосованих для ситуаційного структурно-параметричного синтезу структури СМ.

Даньков М.О.

ДУТ

Рудаков В.І., д.т.н., професор
ЦНДІ ОБТ ЗС України

ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМ МІМО В ТРОПОСФЕРНИХ ЛІНІЯХ ЗВ'ЯЗКУ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ

При створенні на сучасному етапі єдиного інформаційного простору для автоматизованого управління військами та зброєю в умовах зростаючих вимог до передачі великих об'ємів інформації пріоритетним постає завдання модернізації існуючої системи зв'язку, яка здатна надійно функціонувати в умовах впливу противника. В ході аналізу бойових дій в зоні проведення Антитерористичної операції виявлено, що тропосферні системи зв'язку показали найкращі показники щодо скритності та завадозахищеності.

Останнім часом для побудови систем тропосферного зв'язку досліджуються питання використання в них технології МІМО (Multiple Input Multiple Output – множинний вхід, множинний вихід) на базі рознесення (поляризаційного або просторового) антенної системи. За допомогою технології МІМО досягається збільшення швидкості передачі інформації, а також збільшення завадостійкості лінії тропосферного зв'язку. В системі МІМО використовується більша кількість передавальних та приймальних каналів, які просторово рознесені. Виграш в швидкості досягається сполученням характеристик багатопроменевого розповсюдження радіохвиль в тропосфері, з характеристиками каналу зв'язку за технологією МІМО. При цьому швидкість передачі інформації буде пропорційною кількості приймальних та передавальних каналів МІМО, а робота такої системи є стійкою до багатопроменевого поширення радіохвиль при тропосферному розповсюдженні (ТПР).

Слід зазначити, що багатопроменеве розповсюдження радіохвиль при ТПР, яке притаманне тропосферному радіоканалу, потребує впровадження нових технологій, наприклад, МІМО. Впровадження систем МІМО дозволяє вирішити завдання більш стійкого функціонування системи тропосферного зв'язку в умовах впливу активної радіопротидії противника. Модель багатопроменевого поширення радіохвиль при ТПР забезпечує оцінку пропускну здатності каналу зв'язку. Однак, така модель потребує дослідження та уточнення на предмет узгодження умов прийому та передачі інформації двома станціями зв'язку.

Систему МІМО можна розглядати як систему зв'язку з багатьма просторовими каналами. Причому всі канали працюють в тій самій смузі частот, у той самий час і розділяються тільки за рахунок просторового рознесення випромінюючих і приймальних антен. Можливість організації багатьох просторових каналів пояснює високу спектральну ефективність систем МІМО коли вона повністю сполучена за рахунок моделі з багатопроменим поширенням при ТПР.

Представлений метод розширює наукове підґрунтя застосування систем МІМО у тропосферному зв'язку. Цей метод може бути використаний при проектуванні принципово нових станцій тропосферного зв'язку, в першу чергу, для автоматизованих систем управління військами та зброєю. Застосування технології МІМО в тропосферному зв'язку сприяє підвищенню швидкості передачі даних, а також стійкості роботи станцій в умовах впливу окремих видів радіоелектронних завад з боку противника.

Дячук М.В.
Панченко М.О.
ЖВІ

АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ МЕТОДИК ОЦІНЮВАННЯ ЗАХИЩЕНОСТІ МОВНОЇ ІНФОРМАЦІЇ В АКУСТИЧНОМУ ДІАПАЗОНІ ХВИЛЬ

На сьогоднішній день технічний захист інформації переживає бурхливий ріст, і ця тенденція зберігатиметься надалі. Багато підприємств та військових організацій зацікавлені у захисті своїх конфіденційних даних, і проводять заходи із недопущення витоку інформації по технічних та акустичних каналах витоку інформації. Заходи протидії технічним засобам несанкціонованого зняття інформації з обмеженим доступом відіграють важливу роль для надійного захисту інформації, від її витоку технічними каналами. На сьогодні використовують достатньо велику кількість методик оцінювання захищеності інформації від її витоку технічними каналами. Актуальним напрямом технічного захисту інформації залишається забезпечення акустичної непроникності контрольованих приміщень та їх перевірка. Тому аналіз відомих методик дозволить підвищити та вказати єдину методику, яка забезпечить надійний рівень перевірки непроникності акустичної інформації.

На даний момент в Збройних Силах України та в державі в цілому не існує єдиної методики оцінювання захищеності мовної інформації в акустичному діапазоні хвиль. Тому було вирішено провести аналіз існуючих методів оцінювання та розставити акценти на найменш захищених каналах захисту мовної інформації.

На сьогоднішній день в Збройних Силах України використовують три методи оцінювання захищеності мовної інформації: інструментальний, розрахунковий та інструментально-розрахунковий. Для вибору кращої з перелічених вище методик було проведено аналіз.

В результаті аналізу було обґрунтовано необхідність використання інструментальної методики для оцінки захисту мовної інформації та запропоновано дану методику, як одну з найкращих методик оцінювання захищеності інформації, яка переважає над розрахунковим та інструментально-розрахунковим методами. Дана методика не включає в себе математичних розрахунків, а здійснюється шляхом проведення спеціальних обстежень об'єктів інформаційної діяльності, спеціальних перевірок цих об'єктів, спеціальних досліджень технічних засобів, призначених для встановлення на даних об'єктах. Під час проведення інструментального контролю, а саме спеціальних обстежень об'єктів, перевіряються повнота та достатність впроваджених організаційних, організаційно-технічних та технічних заходів із захисту інформації від реальної загрози витоку інформації технічними каналами, у тому числі каналами, що створюються за рахунок застосування складних пристроїв, відповідність впроваджених заходів вимогам нормативно-правових актів та нормативних документів системи технічного захисту інформації, а також наявність атестаційних документів, які визначають необхідність впровадження заходів захисту інформації. Таким чином, зважаючи на викладене вище, тема аналізу, яка розкривається в доповіді, на сьогодні є актуальною.

Використання інструментального методу оцінювання захищеності мовної інформації в акустичному діапазоні хвиль дає змогу підвищити ефективність захисту мовної інформації.

Живчук В.Л., к.т.н.
Литвин В.В., д.т.н., професор
НАСВ

УДОСКОНАЛЕННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ПРОГНОЗУ РЕЗУЛЬТАТІВ ВОГНЕВОГО УРАЖЕННЯ ДЛЯ ВПРОВАДЖЕННЯ В АСУ ТАКТИЧНОЇ ЛАНКИ

Сучасний збройний конфлікт на Сході України показав актуальність розвитку АСУ тактичної ланки. Однією із невирішених задач на сьогоднішній день залишається розробка програмно-математичного забезпечення підтримки прийняття рішень командирів тактичної ланки, важливе місце в якому займають методи прогнозування результатів вогневого ураження противника. Кожен із існуючих методів має як переваги, так і обмеження. Щодо оцінки ймовірних результатів вогневого ураження існуючі аналітичні методи можуть бути ефективно застосовані, як правило, для деяких типових, узагальнених ситуацій застосування артилерії. Такі підходи є важливими для обґрунтування загальних рекомендацій щодо застосування РВіА, при моделюванні бойових дій на оперативно-тактичному рівні та в ряді інших задач. Однак для тактичної ланки актуальні методи, які максимально враховують наявну

обстановку перед боєм. Але чим більше факторів для моделювання необхідно врахувати, тим складніше стають відповідні аналітичні моделі, що, в свою чергу, суттєво ускладнює їх застосування там, де обстановка динамічно змінюється.

Значний інтерес для розвитку та впровадження в АСУ тактичної ланки являють методи статистичних випробувань та імітаційного моделювання, перевагами яких є можливість застосування в конкретних умовах поточної обстановки та врахування значної кількості ключових факторів, що характеризують процеси вогневого ураження. Особливої актуальності це питання набуло після створення в Збройних Силах України центрів імітаційного моделювання, забезпечених системою імітаційного моделювання Joint Conflict and Tactical Simulation (JCATS).

Серед наявних публікацій зустрічається багато джерел, які описують можливі варіанти застосування методу статистичних випробувань. Однак аналіз показує наявність в них низки обмежень та спрощень, які суттєво впливають на достовірність отриманих результатів.

Достатньо перспективними в порівнянні із існуючими можна назвати методи статистичного моделювання, які впроваджені, наприклад, в системі імітаційного моделювання JCATS, та пройшли відповідну апробацію та перевірку на адекватність. На сьогоднішній день ця система використовується переважно для задач організації та проведення командно-штабних навчань, хоча частково вона залучена і до наукових досліджень.

Однак, в процесі експлуатації системи JCATS в Національній академії сухопутних військ було виявлено і певні її обмеження щодо статистичного моделювання процесів вогневого ураження артилерією.

В процесі досліджень удосконалено метод статистичного моделювання процесу ураження вогнем артилерії, який на відміну від існуючих дозволяє врахувати типову поведінку особового складу та техніки в процесі обстрілу, отримувати значну статистику та максимально використовувати всі ймовірнісні характеристики процесів ураження, які можуть бути визначені дослідним шляхом. Зазначений метод був реалізований програмно для обраного сценарію. Проведено порівняння результатів моделювання запропонованим методом із іншими, спрощеними.

Жук О.Г., к.т.н., доцент
ВІТІ

Шишацький А.В.
ЦНДІ ОБТ ЗС України

АДАПТИВНЕ УПРАВЛІННЯ ЗАСОБАМИ ЗАВАДОЗАХИСТУ ВІЙСЬКОВИХ СИСТЕМ РАДІОЗВ'ЯЗКУ

Сучасні військові системи радіозв'язку (ВСРЗ) являють собою складні системи з розподіленою багатозв'язною структурою. Основними вимогами до сучасних військових систем радіозв'язку є: повна мобільність всіх абонентів і елементів мережі; висока оперативність доставки повідомлень абонентам; забезпечення заданої якості обслуговування користувачів на значних географічних територіях в умовах застосування як звичайної, так і ядерної, біологічної та хімічної зброї, а також засобів радіоелектронного подавлення; забезпечення безперервності бойового управління для будь-яких умов рельєфу місцевості; висока структурна стійкість системи (живучість і надійність); висока пропускна здатність каналів зв'язку; висока завадозахищеність окремих радіозасобів і системи радіозв'язку у цілому.

До ВСРЗ, які функціонують в умовах апріорної невизначеності щодо умов ведення зв'язку, сигнальної і завадової обстановки, висуваються високі вимоги щодо завадозахищеності та пропускної здатності. Враховуючі це, стає досить складним завдання забезпечення стійкого радіозв'язку в умовах радіоелектронного подавлення. Тому великого значення набуває проблема синтезу методів і алгоритмів управління засобами завадозахисту ВСРЗ в умовах активної радіоелектронної протидії та апріорної невизначеності щодо умов ведення зв'язку, сигнальної та завадової обстановки.

Одним з напрямів підвищення ефективності функціонування таких систем є застосування в них адаптивних методів формування і обробки сигналів. Алгоритм їх функціонування передбачає заповнення відсутньої апріорної інформації щодо умов ведення зв'язку, які змінюються, та використання її для управління параметрами і режимами роботи радіоліній з метою забезпечення необхідних показників якості. Це потребує реалізації в ВСРЗ автоматизованого процесу пристосування до сигнальної і завадової обстановки. При цьому здійснюється оцінка поточного стану функціонування радіолінії і цілеспрямована зміна одного або декількох її параметрів для максимізації показників ефективності процесу передачі інформації. Через економічні та частотно-ресурсні обмеження реалізовані в ВСРЗ заходи завадозахисту виявляються ефективними в обмеженому діапазоні можливих завадових ситуацій. Тому актуальним шляхом підвищення завадозахищеності ВСРЗ є раціональне поєднання традиційних мір завадозахисту з мірами боротьби з системою радіоелектронного подавлення, а також підвищення ефективності і гнучкості застосування всього комплексу заходів завадозахисту на принципах адаптивного управління. Його сутність полягає в застосуванні попереджувального або позиційного «маневру» за рахунок зміни

параметрів військової системи радіозв'язку (робочих частот, режимів роботи, пунктів ретрансляції сигналів, маршрутів передачі повідомлень тощо) у сполученні з технічними мірами захисту радіоліній від завад і мірами протидії системі радіоелектронного подавлення. Реалізація адаптивного управління припускає наявність спеціальної підсистеми для аналізу заводової обстановки, розпізнавання способів дій системи радіоелектронного подавлення і розробка на цій основі оптимальної стратегії застосування заходів заводозахисту.

Зайцев О.В., к.т.н., доцент
ВДА ім. Євгенія Березняка

ПІДХІД ДО ІНТЕГРУВАННЯ ІНФОРМАЦІЇ, ОТРИМАНОЇ ВІД РІЗНИХ ДЖЕРЕЛ, З УРАХУВАННЯМ МЕТА-ЗНАНЬ

Досвід сучасних військових операцій свідчить про збільшення уваги до сумісного та комплексного використання джерел інформації з метою якісної інформаційної підтримки прийняття рішень. Процес інформаційного забезпечення військових формувань стає глобальним, у реальному масштабі часу та за усіма можливими цілями. Інтеграція даних від багатьох джерел повинна реалізовуватись за єдиним задумом і загальною координацією. Тому проблема формування інтегрованого знання у випадку, коли інформація для прийняття рішення надходить особі, що приймає рішення (ОПР) від багатьох джерел, набуває все більшої актуальності при розробці різноманітних інформаційних систем.

ОПР не завжди якісно може оцінити фрагменти інформації, що надходять від декількох джерел, крім випадків, коли відома деяка інформація про самі джерела (мета-знання). При оцінці джерел інформації пропонується додатково включати в розрахунок мета-знання про достовірність джерел.

Розглядаються випадки, коли показник точності джерела інформації, отриманої від одного джерела, змінюється або корегується, коли ОПР має деякі мета-знання щодо актуальності і достовірності джерела. Також досліджено випадки, коли декілька джерел надають недостовірну або неактуальну інформацію. Це дослідження виконано в межах теорії функцій довіри. В результаті отримано загальний підхід до корекції (у випадку одного джерела) і синтезу (у випадку декількох джерел) функцій довіри.

В дослідженні розглянуті поняття правдивості, додано поняття актуальності та вивчено питання впливу мета-знань про джерела інформації під час інтеграції інформації. Також розглядається зв'язок між питаннями корекції інформації та процесами злиття інформації, коли поведінка джерел незалежна.

Таким чином, однією з важливих проблем інтегрування інформації, яка отримується з декількох джерел на основі функції довіри є визначення її точності (компетентності джерела або точності роботи технічних засобів) та достовірності. Пропонується новий підхід до корекції параметрів функції довіри, який полягає у підрахунку показників точності та правдивості кожного джерела.

Підхід, який пропонується, є узагальненням підходу, що заснований на операції дисконтування Шейфера. В доповіді показана інтерпретація зв'язків булевої логіки в термінах припущень щодо поведінки джерела з врахуванням його точності, актуальності та достовірності. Проведено узагальнення ненормалізованого правила Демпстера для всіх логічних зв'язків джерел інформації. Досліджений підхід узагальнено для випадку, коли опис джерел не обмежується тільки точністю та достовірністю.

Зварич С.С., к.т.н.
ЦНДІ ЗС України

ОДИН ІЗ ПІДХОДІВ ДО МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ СИЛАМИ І ЗАСОБАМИ ПРОТИПОВІТРЯНОЇ ОБОРОНИ

Математична модель бойових дій є основним засобом, який дає можливість отримувати широкий спектр показників, що характеризують можливості систем розвідки, управління і вогневого ураження та ін.

Система протиповітряної оборони (ППО) як складна система включає в себе підсистеми, кожна з яких, у свою чергу, також є спеціалізованою складною системою, а саме: розвідки і попередження про повітряного противника, зенітного ракетно-артилерійського прикриття, винищувального авіаційного прикриття, радіоелектронної боротьби, управління.

Математична модель повинна адекватно відображати функціонування всіх підсистем, у тому числі системи управління, яка має значний вплив на роботу інших підсистем. Рядом авторів розроблені детальні моделі конкретних засобів радіолокаційного виявлення, зенітного ракетно-артилерійського прикриття, винищувального авіаційного прикриття, проте моделювання системи управління та обміну інформацією потребує додаткових досліджень.

Розроблена математична модель системи управління є однією із ряду взаємопов'язаних моделей основних підсистем системи ППО. Дана модель дозволяє моделювати обмін інформацією між елементами системи та використання її для вирішення задач цілерозподілу або розподілу зусиль. Для цього моделюється система каналів зв'язку між радіолокаційними станціями, командними пунктами (КП) (пунктами управління (ПУ)) та зенітними ракетними комплексами (ЗРК). Для опису системи каналів зв'язку використовується матричний підхід.

На кожному кроці моделювання всі елементи системи отримують інформацію, яка прийшла до них працездатними каналами зв'язку через Δt часу після її відправлення.

Командний пункт (пункт управління), використовуючи отриману інформацію, вирішує задачу розподілу зусиль або цілерозподілу, залежно від завчасно обраного користувачем алгоритму бойового управління (АБУ) та передає накази підпорядкованим КП (ПУ) або засобам ураження (ЗРК) працездатними каналами. Перед моделюванням для кожного КП (ПУ) (відповідно до рівня ієрархії та мети моделювання) обирається потрібний алгоритм бойового управління: розподіл зусиль, вибіркове оповіщення, координація, централізований цілерозподіл, децентралізований цілерозподіл. Згідно з вибраним користувачем АБУ для конкретного КП(ПУ) проводиться підготовка даних та вирішення задачі розподілу зусиль (цілерозподілу). Результати вирішення задачі враховуються як вхідні дані в моделях підпорядкованих КП(ПУ) або у вигляді постановки задач конкретним ЗРК по конкретних цілях.

Модель системи управління за рахунок використання запропонованого матричного підходу дозволяє моделювати обмін інформацією між елементами системи та всі варіанти алгоритмів бойового управління та їх комбінації за рівнями ієрархій КП (ПУ) від повної децентралізації до централізованого цілерозподілу для всього угруповання ППО, а також дає можливість проводити оцінювання впливу на ефективність системи ППО таких чинників: часу затримки інформації, вогневого ураження елементів системи та радіоелектронного подавлення каналів зв'язку.

Ільницький І.Л.
Богуцький С.М., к.т.н., с.н.с.
Середенко М.М.
 НАСВ

АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТЕЙ СТВОРЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ ПІДСИСТЕМИ ПІДГОТОВКИ ВІЙСЬК

Досвід бойових дій на Сході показав необхідність оперативного управління військами в секторах АТО, особливо оперативність прийняття рішення з вогневого ураження та поставлення вогневих завдань. Удосконалення автоматизованої системи на сучасному етапі дає спроможність протидіяти застосуванню воєнної сили проти України, здатність надійно управляти підпорядкованими військами (силами) при підготовці та веденні операцій (бойових дій).

Проводиться аналіз обґрунтованої моделі, що забезпечує застосування процесного та системного підходів щодо управління підсистемою підготовки військ (далі – ППВ) передбачає вирішення наступних завдань:

- вивчення стану наукової розробки та характеристика джерельної бази дослідження;
- визначення теоретичних та методологічних засад щодо обґрунтування загальних вимог підсистеми підготовки військ;
- розробка вимог щодо організаційної та функціональної структури ППВ, застосування інформаційних технологій (далі – ІТ) у підготовці військ;
- використання можливостей ІТ щодо забезпечення ефективності планування, обліку, контролю та аналізу завдань підсистеми підготовки військ.

В процесі побудови і розвитку підсистеми підготовки військ розглядаються наступні питання:

- розроблення і вдосконалення функціональної структури, склад та постановка задач, вибір послідовності їхнього впровадження;
- розроблення взаємозв'язку, організації та методології вирішення задач;
- розроблення методів і форм взаємодії підсистеми АСУ з іншими АСУ;
- удосконалення організаційної структури управління підготовкою військ;
- вибір напрямів удосконалення підготовки військ на основі аналізу традиційної системи управління;
- оцінка економічної ефективності від впровадження.

Основними шляхами вирішення військово-технічних проблем побудови ППВ можуть бути:

- подальша розробка основ теорії управління військами, перевірка основних її положень на командно-штабних навчаннях, а також за допомогою методів математичного моделювання бойових дій СВ в операціях;
- удосконалення організаційної і штатної структури системи управління;
- розвиток організаційних форм, способів і методів роботи осіб органів управління;
- розробка й впровадження високоефективних програмно-технічних засобів автоматизації управлінських процесів;
- проведення військово-наукових досліджень протягом усього життєвого циклу АСУ СВ з метою одержання інформації, необхідної для прийняття обґрунтованих рішень з проектування нових і модернізації систем, що експлуатуються.

Пропонується алгоритм розробки ППВ із системою взаємозв'язків між структурними елементами.

Реалізація автоматизованої підсистеми підготовки військ як складової ЄАСУ ЗС України дозволить автоматизувати процеси оперативної, бойової та мобілізаційної підготовки військ.

**СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ ЗВ'ЯЗКУ
МЕХАНІЗОВАНОЇ БРИГАДИ**

Система зв'язку механізованої бригади є складовою частиною та матеріально-технічною основою системи управління механізованої бригади та повинна забезпечувати інформаційний обмін при повсякденній діяльності військ, при виконанні завдань за призначенням в мирний час, виникненні воєнної загрози і в ході воєнних (бойових) дій.

На цей час система зв'язку механізованої бригади за рівнем розвитку значно відстає від систем зв'язку зарубіжних країн, так як вона, в основному, базується на аналогових системах передавання інформації, використанні принципів довгострокової комутації каналів передавання та групових трактів і закріплення каналів передавання за видами зв'язку.

Сучасний стан системи зв'язку механізованої бригади характеризується: одночасним застосування комплексів, засобів зв'язку часів Радянського Союзу та фрагментарним використанням сучасних інформаційно-телекомунікаційних технологій і засобів зв'язку; низькою пропускну спроможністю інформаційного обміну; низькою оперативністю встановлення (відновлення) інформаційних напрямів; низькою розвідувальною ліній зв'язку та їх стійкістю до впливу засобів радіоелектронної боротьби противника; відсутністю автоматизованих центрів радіозв'язку; відсутністю у кожного абонента обхідних маршрутів, що має суттєве значення для своєчасного передавання інформації; малим часом роботи засобів зв'язку від автономних елементів живлення.

Технічний стан існуючих аналогових систем передавання, а також комплексів та засобів зв'язку вторинних мереж, вимагає модернізації та цифровізації системи зв'язку механізованої бригади.

Основними вимогами до перспективних тактичних мереж зв'язку є: інтеграція усіх видів трафіка (мова, дані, графіка, відео тощо); мобільність усіх абонентів та елементів мережі; забезпечення заданої якості обслуговування користувачів на значних географічних територіях в умовах інтенсивного застосування зброї, як звичайної, так і масового ураження; гарантована конфіденційність усіх видів інформації; автоматизація процесів планування та організації зв'язку.

Перспективна архітектура системи зв'язку механізованої бригади має бути неоднорідною, ієрархічною та складатиметься з трьох основних рівнів: 1-й – мобільні радіомережі низької ланки управління (бойові радіомережі); 2-й – мережі мобільних базових станцій, що утворюють опорну транспортну мережу; 3-й – повітряна (космічна) мережа, що може бути реалізована на повітряних платформах та (або) супутниках. Створення кожного рівня передбачає поліпшення показників якості функціонування системи зв'язку в цілому. Кожен рівень буде являти собою мобільну транкінгову радіомережу або MANET (Mobile Ad-Hoc Networks).

Система зв'язку механізованої бригади повинна відповідати шестирівневій структурі управління (бригада – батальйон – рота – взвод – відділення – окремих солдат (спостерігач - розвідник) і будуватися на використанні загальносистемних модульних рішень з уніфікованою лінійкою обладнання та забезпечуватись засобами криптографічного захисту.

Катеринчук І.С., д.т.н., професор
Гулеватий Д.Ю.
НАДПСУ імені Богдана Хмельницького

**СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНА МОДЕЛЬ ОРГАНІЗАЦІЇ ВЗАЄМОДІЇ СУБ'ЄКТІВ
ОХОРОНИ ДЕРЖАВНОГО КОРДОНУ**

Охорона Державного кордону України та забезпечення його непорушності є комплексною проблемою, успішне вирішення якої лежить у площині дієвого й результативного використання всіх служб та підрозділів правоохоронних органів України – Збройних Сил України, Міністерства внутрішніх справ, Державної прикордонної служби України, Національної гвардії України, інших міністерств та центральних органів виконавчої влади.

Державна прикордонна служба України реалізує основні функції (завдання), визначені законодавством: охорона Державного кордону, забезпечення дотримання режиму Державного кордону та прикордонного режиму; здійснення прикордонного контролю, пропуск через кордон осіб, транспортних засобів і вантажів; охорона суверенних прав України в її виключній (морській) економічній зоні; ведення розвідувальної, оперативно-розшукової та інформаційно-аналітичної діяльності в інтересах захисту Державного кордону; участь у боротьбі з організованою злочинністю та протидія незаконній міграції на Державному кордоні та в межах контрольованих прикордонних районів; участь у здійсненні державної охорони місць постійного і тимчасового перебування вищих посадових осіб, визначених законодавством. окрім того, на державну прикордонну службу України покладається завдання організації взаємодії та координації дій сил різних відомств в інтересах забезпечення прикордонної безпеки.

Взаємодія повинна бути організована таким чином, щоб забезпечувалася її стійкість, безперервність, гнучкість, повнота врахування можливостей сил та засобів, необхідний ступінь централізації, цілеспрямованість, підпорядкованість інтересам виконання головних завдань і визначається в кожному конкретному випадку, виходячи з складу суб'єктів координації, сценаріїв їх дій, районів дислокації сил та засобів тощо. Розв'язати суперечність між необхідністю узгодженого застосування сил та засобів різних відомств при вирішенні спільних завдань забезпечення чіткого виконання ними своїх специфічних завдань може повна деталізація питань організації і підтримання взаємодії, врахування всіх факторів, які істотно впливають на ефективність спільних дій.

Кожен із суб'єктів забезпечення прикордонної безпеки як складна організаційно-соціальна (військово-технічна, соціально-правова тощо) система представлятиме організовану сукупність таких елементів: суб'єкт, мета його функціонування, функції, форми оперативно-службової (службово-бойової) діяльності; структурні елементи (органи управління, підрозділи, групи, команди тощо); завдання, якими реалізуються функції; система управління; озброєння і військова техніка, матеріально-технічне та інші види забезпечення; елементи побудови охорони Державного кордону; інші елементи.

Загальна модель структурно-функціонального аналізу варіантів організації взаємодії організаційних систем передбачає: визначення та підготовки вихідних даних; розрахунок значень показників структурно-функціональної подібності завдань суб'єктів взаємодії; розрахунок значень показників ефективності організації взаємодії; визначення часткових завдань суб'єктам взаємодій щодо реалізації функцій прикордонної безпеки.

Климович О.К., к.т.н., с.н.с.

Лаврут О.О., к.т.н., доцент

Корольов В.М., д.т.н., професор

Івко С.О., к.т.н.

Засць Я.Г.

НАСВ

ВИЗНАЧЕННЯ ПЕРСПЕКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В СИСТЕМАХ РАДІОЗВ'ЯЗКУ ТА ТРАНКІНГОВОГО ЗВ'ЯЗКУ ДЛЯ ПОДАЛЬШОГО ВИКОРИСТАННЯ В ОБОРОННИХ ТЕХНОЛОГІЯХ

Досвід проведення Антитерористичної операції на Сході України показав ряд дуже суттєвих недоліків в організації управління підпорядкованими підрозділами. Швидко виправити ситуацію дозволило застосування сучасних малогабаритних станцій супутникового і транкінгового зв'язку.

При визначенні перспективних технологій в галузі радіозв'язку для подальшого впровадження їх в оборонних технологіях та визначення технічної досконалості засобів і систем зв'язку виробництва іноземних корпорацій слід враховувати досвід провідних країн світу. Засоби зв'язку і автоматизації іноземного виробництва, прийняті на озброєння (постачання) Збройних Сил України повинні утворювати єдине транспортне середовище для інформаційного обміну в інтересах усіх військ (сил) незалежно від підпорядкування та оперативної належності – від танка і солдата на полі бою до штабів стратегічного рівня.

Розглянуті перспективні технології в галузі радіозв'язку (стандарты TETRA, DMR, MANET та інші) для подальшого впровадження в оборонних технологіях та визначення рівня технічної досконалості засобів та систем радіозв'язку іноземного виробництва (Harris, Thales, Motorola, Kenwood та інші). Для визначення перспективних технологій в системах радіозв'язку та транкінгового зв'язку проведена порівняльна оцінка найбільш вживаних стандартів на основі їх експлуатаційно-технічних та організаційно-економічних критеріїв. Розглянуті властивості даних систем щодо виконання завдань за призначенням, розгортання в мінімальні терміни, зміни топології та можливостей відповідно до умов обстановки.

Наведена можливість застосування зазначених технологій радіозв'язку та транкінгового зв'язку за вищевказаними критеріями для подальшого впровадження в оборонних технологіях, а також стосовно визначення ризиків, що можуть виникнути при прийнятті на озброєння засобів зв'язку і автоматизації іноземного виробництва, та можливостей вітчизняних підприємств щодо розробки та виробництва іноземних засобів та систем зв'язку шляхом застосування сучасних технологій.

Отже, забезпечення ефективного управління підрозділами, в тому числі під час ведення бойових дій в зоні Антитерористичної операції, доцільно організувати за допомогою комплексного підходу – розробці та модернізації сучасних засобів зв'язку вітчизняного виробництва та застосування передових технологій і засобів телекомунікації провідних країн світу. Це, в свою чергу, в подальшому дасть можливість впровадити в Збройних Сил України концепцію ведення бойових дій в єдиному інформаційному просторі.

Ковалевський В.В.
Безкровний В.В.
Хаустов В.В.
НТЦ «АНТ»

УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМ ОЗБРОЄННЯ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗА РАХУНОК ВИКОРИСТАННЯ АЛГОРИТМІВ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ТА ЗАХОПЛЕННЯ ЦІЛІ БКА-2015

У вітчизняному Науково-технологічному центрі «АНАЛІТИКА-НАУКА-ТЕХНОЛОГІЇ» розроблено базовий комплекс алгоритмів БКА-2015 (далі – БКА). Це – комплекс алгоритмів, програмне забезпечення, технічні рішення та схеми бойового застосування, які дозволяють вивести особовий склад зі значної частини найбільш небезпечних місць ведення бою та зменшити навантаження на учасників бою. Алгоритми БКА-2015 дозволяють:

- шляхом модернізації суттєво підвищити ефективність керованих засобів ураження (далі – КЗУ) існуючих зразків українського виробництва;
- створити КЗУ нової якості, здатних самостійно шукати ціль, що суттєво впливає на хід бойових дій;
- створити системи управління зброєю з автоматичною цілевказівкою оператору (навіднику, командира бойової машини);
- створити автоматичні системи автономного ведення розвідки та бою.

Суть особливостей БКА, які дозволяють вийти на нову якість систем управління зброєю, розвідки та суттєво підвищити ефективність прицільних систем та КЗУ, полягає у наступному.

Алгоритми БКА, за зображенням зони бою дозволяють не тільки здійснити в автоматичному режимі пошук цілі, визначитися з координатами цілі, але і ідентифікувати ціль за заданим образом цілі, захоплювати і утримувати її, здійснювати наведення на ціль. При будь-якому наведенні в КЗУ використовується образ цілей. Образ цілі може бути створений в процесі цілевказівки оператором, або знаходитись в пам'яті КЗУ, в бібліотеці образів цілей, і вибиратись за заданими пріоритетами автоматично на борту КЗУ.

Іншою якісноутворюючою особливістю алгоритмів БКА є малі апаратні вимоги до апаратури. Так створення одного образу еталонів цілей у вигляді файла потребує менше 100 байт пам'яті. Тобто одного побутового флеш-носія достатньо для запису всієї бібліотеки цілей театру воєнних дій.

Алгоритми та програмне забезпечення БКА придатне для використання з системами різних фізичних принципів дії: радіолокаційного, інфрачервоного діапазонів та діапазону бачення.

Проведено багаторазовий розгляд та тестування алгоритмів БКА-2015 в установах Міноборони та промисловості, підтверджено можливість використання алгоритмів за всіма сучасними схемами розвідки, управління зброєю, цілевказання та наведення КЗУ.

Алгоритми БКА-2015 та аналогічні будуть масово застосовані в найближчий час, принципово змінять та поширять форми збройної боротьби. Потенціал, який міститься в алгоритмах БКА та аналогічних, потребує пріоритетного реагування з метою своєчасного створення відповідних систем оборони, систем ведення бою та напрацювання оперативно-тактичних питань, які будуть враховувати появу автономних самокерованих систем ведення бою.

Коваленко О.С.
ЦНДІ ЗСУ

ВИМОГИ ЩОДО ФІЗИЧНОЇ ЗАХИЩЕНОСТІ ЗАСОБІВ ЗВ'ЯЗКУ (ІНФОРМАЦІЙНО- ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ ВУЗЛІВ) ПУНКТІВ УПРАВЛІННЯ

Серед основних складових інтегральної безпеки ВЗ (ІТВ) ПУ, таких як безпека зв'язку, безпека даних, безпека програмного забезпечення, кібернетична безпека тощо, фізична захищеність засобів зв'язку посідає особливе місце. Забезпечення фізичної захищеності засобів зв'язку потребує формування вимог до неї. Це особливо актуально при створенні перспективних систем зв'язку. Зазначені вимоги сформовані нижче.

Втрати засобів зв'язку ВЗ (ІТВ) ПУ в умовах застосування противником засобів ураження необхідно розраховувати з використанням методики, що викладена в НТД «Системы военной связи и их элементы. Общие требования к методам контроля и испытаний» (ОТТ 2.2.200 – 82).

Комплекси зв'язку (військова техніка зв'язку) повинні задовольняти вимогам НТД ОТТ до видів ОВТ «Системы и комплексы (образцы) ВВТ. Общие требования по стойкости к внешним воздействующим факторам» (ОТТ 1.1.6 – 83) та ГОСТ В 21964 – 76 і ОТТЗ – 75.

Обладнання та засоби зв'язку складових частин ВЗ (ІТВ) ПУ повинні функціонувати з повною відповідністю технічним характеристикам в умовах впливу механічних та кліматичних факторів, спеціальних середовищ і іонізаційного випромінювання космічного простору відповідно до вимог ГОСТ В 20.39.301–76, ГОСТ В 20.39.306–76 та ГОСТ В 20.39.304–76.

Вимоги щодо стійкості, міцності і витривалості до впливу уражаючих факторів ядерного вибуху, іонізуючих випромінювань ядерних установок повинні висуватися згідно з ГОСТ В 20.39.305-76.

Обладнання та засоби зв'язку ВЗ (ІТВ) ПУ повинні мати захист від пошкодження блискавкою, впливу електромагнітних полів грозових розрядів, промисловою електромережею, лініями електропередач, електростатичними розрядами, що накопичуються на апаратурі та іншому обладнанні, а також полів, що створюються іншими радіотехнічними засобами.

Склад, методи контролю та випробувань обладнання складових частин ВЗ (ІТВ) ПУ повинні відповідати вимогам, встановленим в ГОСТ В 20.57.301 – 76, ГОСТ В 20.57.303 – 76, ГОСТ В 20.57.304 – 76, ГОСТ В 20.57.305 – 76, ГОСТ В 20.57.306 – 76, ГОСТ В 20.57.309 – 76, ГОСТ В 20.57.310 – 76.

З метою забезпечення виконання ВЗ (ІТВ) ПУ завдань за призначенням, відновлення втрат комплексів та засобів зв'язку мають бути задоволені вимоги щодо резервування ліній зв'язку, засобів електроживлення, антенно-щоголових пристроїв, засобів рухомості, найбільш важливих інформаційних напрямів, засобів тощо.

На кожному ВЗ (ІТВ) ПУ повинен бути передбачений резерв техніки зв'язку і антенно-фідерних пристроїв, склад якого має встановлюватися на етапі ескізного проектування ВЗ (ІТВ) ПУ.

Резерв радіорелейних, тропосферних та інших каналотворюючих засобів, а також польового кабелю дальнього зв'язку повинен забезпечувати відновлення магістральних ліній однієї підсилювальної ділянки на кожному напрямі від ВЗ (ІТВ) ПУ до опорних ВЗ або ВЗ телекомунікаційної мережі загального користування України.

Місце розміщення і кількісний склад резерву засобів зв'язку повинні уточнюватися на етапі ескізного проекту і при проведенні проектних розробок.

В районі розміщення мобільного резерву має бути передбачене місце для розміщення мобільного резерву високопрохідної інженерної техніки, що призначена для ліквідації завалів і пожег на дорогах та забезпечення проведення відновлювальних робіт на магістральних напрямках зв'язку.

Виконання вищесформованих вимог щодо фізичної захищеності засобів зв'язку суттєво підвищить живучість ВЗ (ІТВ) ПУ і ПУ в цілому.

Ковбасюк О.В.
Шишацький А.В.
ЦНДІ ОБТ ЗС України

АНАЛІЗ МЕТОДІВ ПЕРЕДАЧІ СЛУЖБОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ У ВІЙСЬКОВИХ СИСТЕМАХ РАДІОЗВ'ЯЗКУ

Однією з центральних задач організації управління радіозв'язком є задача передачі службової інформації між засобами радіозв'язку. Вона включає ряд взаємозалежних завдань, а саме: визначення оптимального обсягу службової (командної і вимірювальної) інформації, що відображує з необхідною повнотою поточний стан радіолінії; своєчасну доставку службової інформації до місця обробки; переробку службової інформації у відповідні управляючі впливи.

У цей час у системах радіозв'язку одержали поширення наступні методи передачі командної і вимірювальної інформації: передача команд управління і вимірювальних сигналів по спеціально виділених для потреб управління каналах радіозв'язку; передача команд управління і вимірювальних сигналів по інформаційних каналах з перериванням передачі оперативних повідомлень. Команди управління можуть містити: інформацію про оптимальні маршрути передачі повідомлень; інформацію про оптимальні частоти в радіолініях; допоміжну інформацію (виклик кореспондента, номер кореспондента в мережі, циркуляр тощо); службову формалізовану інформацію у вигляді умовних номерів (цифр).

Вимірювальні сигнали включають: відомості про завантаженість вузлів радіомережі потоками повідомлень; інформацію про умови проходження сигналів в радіолініях, рівні завад на резервних частотах тощо.

У перспективних автоматизованих мережах радіозв'язку представляє також певний інтерес метод супровідної інформації, при якому для передачі службової інформації використовуються повідомлення, що несуть основну (оперативну) інформацію. Швидкість передачі команд при цьому залежить від категорії терміновості повідомлення, з яким вона передається, що є недоліком даного методу. Крім того, необхідне живання відповідних заходів щодо розділення оперативної й службової інформації.

У сучасних системах радіозв'язку для автоматизованого встановлення зв'язку і адаптації обладнання радіолінії широко застосовується технологія автоматичного складання лінії радіозв'язку – Automatic Link Establishment (ALE) за стандартами MIL-STD-188-141A (FED-STD-1045), MIL-STD-188-141B.

Однак у розглянутих адаптивних радіолініях передача команд встановлення зв'язку, адаптації і тестових сигналів, що використовуються для формування поточної оцінки якості радіозв'язку, здійснюється не безпосередньо каналом передачі основної інформації, а спеціально виділеним каналом.

При цьому для перестроювання радіозасобів адаптивної радіолінії з режиму оцінки стану нестационарного радіоканалу в режим передачі необхідної інформації потрібен додатковий час, що знижує оперативність адаптації. Додатковим недоліком використання тестових сигналів є перерви в передачі корисної інформації на час процедури тестування, що позначається на оперативності синхронної передачі інформації, а постійна зміна умов поширення радіосигналів знижує своєчасність одержування інформації про стан каналу.

Отже, постає актуальне наукове завдання з розробки методики адаптивного управління параметрами військових засобів радіозв'язку, ефективної з погляду забезпечення високої завадостійкості команд, мінімального впливу адаптації на передачу синхронних даних, а також низької обчислювальної складності реалізації розроблювальних алгоритмів.

Коваленко О.С.
ЦНДІ ЗСУ
Пузиренко О.Г.
в/ч А0106

РОЗВИТОК СПРОМОЖНОСТЕЙ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ ТА КІБЕРНЕТИЧНОЇ БЕЗПЕКИ В ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ

Розвиток спроможностей забезпечення захисту інформації та кібернетичної безпеки в інформаційно-телекомунікаційних системах здійснюється в межах удосконалення та розвитку системи захисту інформації та кібернетичної безпеки в згаданих системах.

Захист інформації та кібернетичної безпеки в інформаційно-телекомунікаційних системах Збройних Сил України має забезпечуватися комплексним застосуванням організаційно-технічних заходів і технічних (програмних) комплексів (засобів) технічного і криптографічного захисту інформації, контролю (моніторингу) стану захищеності інформаційно-телекомунікаційних систем, а також протидії технічним розвідкам на об'єктах інформаційної діяльності.

Відповідними структурами постійно вживаються заходи щодо організації та забезпечення функціонування системи захисту інформації та кібернетичної безпеки в інформаційно-телекомунікаційних системах Збройних Сил України

З метою удосконалення та розвитку системи захисту інформації та кібернетичної безпеки в інформаційно-телекомунікаційних системах, розвитку її спроможностей до уваги шановних учасників науково-практичної конференції пропонується вирішити основні завдання.

1. Розроблення нормативно-правових актів у галузі кібернетичної безпеки.
2. Продовження виконання заходів з формування і комплектування підрозділів захисту інформації та кібернетичної безпеки.
3. Продовження розгортання системи кібернетичної безпеки в інформаційно-телекомунікаційних системах Збройних Сил України.
4. Нарощування захищеної системи обміну інформацією.
5. Нарощування можливостей щодо моніторингу стану захищеності інформаційно-телекомунікаційних систем Збройних Сил України.
6. Модернізація польових апаратних зв'язку виробництва колишнього СРСР сучасними засобами криптографічного захисту.
7. Поступове виведення з експлуатації апаратури засекречування виробництва колишнього СРСР.
8. Віднесення заходів з розгортання системи захисту інформації та кібернетичної безпеки в інформаційно-телекомунікаційних системах Збройних Сил України до першочергових.
9. Здійснення фінансування заходів з розгортання та розвитку системи захисту інформації та кібернетичної безпеки в інформаційно-телекомунікаційних системах Збройних Сил України як одного з ключових пріоритетів діяльності органів військового управління всіх рівнів.
10. Забезпечення участі у міжнародних навчаннях (тренуваннях) фахівців, які безпосередньо задіяні у виконанні завдань з захисту інформації та кібернетичної безпеки в інформаційно-телекомунікаційних системах Збройних Сил України.

В результаті виконання зазначених завдань буде створено дієву вертикаль управління в галузі інформаційної та кібернетичної безпеки, що забезпечить посилення інформаційної складової частини військової діяльності, інформаційну безпеку держави у воєнній сфері та кібернетичну безпеку у сфері оборони. Збройні Сили України набудуть можливостей щодо нейтралізації сучасних викликів і загроз та забезпечення військово-технологічної переваги у кіберпросторі.

Ковбасюк С.В., д.т.н., с.н.с.
Пекарєв Д.В., к.т.н., с.н.с.
Беспалко І.А.
ЖВІ

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ПІДРОЗДІЛІВ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ ШЛЯХОМ ВРАХУВАННЯ ІНФОРМАЦІЇ ПРО СТАН ТА ЗМІНИ КОСМІЧНОЇ ОБСТАНОВКИ

Бойовим статутом Сухопутних військ (СВ) Збройних Сил (ЗС) України визначено основні принципи загальновійськового бою, що можуть розглядатися як показники ефективності застосування військових частин і підрозділів. При визначенні таких показників, як постійна бойова готовність, активність та безперервність ведення бою, маневреність підрозділів тощо повинна враховуватись інформація про стан та зміни космічної обстановки (КО).

На даний час надання інформації про стан та зміни КО органам управління (ОУ) СВ ЗС України визначено керівними документами. Інформація про стан та зміни КО формується в результаті проведення оперативно-тактичних та балістичних розрахунків за визначеними зонами та переліком космічних апаратів (КА).

Аналіз існуючого підходу до формування та надання інформації про стан та зміни КО показав наявність таких основних недоліків, як надмірність інформації (помилки 1-го роду або хибна тривога та наявність надлишкової інформації про стан та зміни КО у зв'язку з великим розміром зон оповіщення або розташуванням підпорядкованих об'єктів в декількох зонах), відсутність інформації про стан та зміни КО (викликано розташуванням підпорядкованих об'єктів за межами території України) тощо. Було визначено, що за період 2002-2015 рр. на добовому інтервалі загальний так званий безпечний час зменшився у 1,4 раза, а у денний час доби – у 1,5 раза, що обумовлено збільшенням орбітального угруповання КА. Враховуючи необхідний час для проведення заходів з організації захисту (маскування) для різних видів озброєння та військової техніки, безпечний час у денний час доби зменшився у 3,6 раза. Отже, безпечний час для виконання поставлених завдань підрозділами СВ ЗС України є дуже малим і впливає на визначені показники ефективності застосування військових частин та підрозділів. Це призводить до зниження ефективності виконання підрозділами СВ ЗС України поставлених завдань.

Таким чином, виникає потреба у підвищенні ефективності виконання підрозділами СВ ЗС України поставлених завдань за рахунок збільшення безпечного часу роботи при врахуванні інформації про стан та зміни КО. З цією метою у доповіді розглядаються організаційні та технічні заходи щодо:

впровадження розподіленої системи розрахунку та надання інформації про стан та зміни КО – передбачає організацію системи на основі клієнт-серверної архітектури з розподілом завдань між серверною та клієнтською частинами;

впровадження оцінки можливостей КА щодо спостереження підрозділів, озброєння та військової техніки СВ ЗС України безпосередньо командирами, які використовуватимуть клієнтську частину системи – передбачає розробку алгоритмів оцінки можливостей КА з урахуванням характеристик їх бортової апаратури та особливостей наземних об'єктів спостереження, прогнозування можливого спостереження технічними засобами противника.

Використання зазначених підходів дозволить усунути визначені недоліки та удосконалити процес врахування інформації про стан та зміни КО, що, в свою чергу, дозволить підвищити ефективність застосування військових частин і підрозділів СВ ЗС України.

Корольов В.М., д.т.н., професор
Лучук Е.В., к.т.н., с.н.с.
Климович О.К., к.т.н., с.н.с.
Засць Я.Г.
НАСВ
Мірошніченко Ю.В.
ХКБМ

БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНИЙ КРИТЕРІЙ ВИЗНАЧЕННЯ БОЙОВИХ МАШИН В ІНТЕРЕСАХ ЦІЛЕРОЗПОДІЛУ В МЕХАНІЗОВАНОМУ (ТАНКОВОМУ) ПІДРОЗДІЛІ

У сучасних умовах ведення бою, коли збільшується об'єм і інтенсивність потоків інформації про обстановку, а проміжок часу, що відводиться на її обробку та ураження цілей, є мінімальним, завдання передачі відпрацювання варіантів ураження цілей доцільно передавати системі автоматизованого цілерозподілу в складі АСУ тактичної ланки.

Визначення найбільш придатних бойових машин для ураження цілей за допомогою такої системи здійснюється з застосуванням програмного забезпечення за наступним багатофакторним критерієм.

1. Визначається перелік машин, які є вільними, на даний момент бою, від виконання бойового завдання, знаходяться в зоні прицільної дальності стрільби та які мають боєприпас, що здатний уражати ціль даного типу.

2. Далі, за допомогою геоінформаційної системи, визначаються машини, для яких ціль знаходиться в зоні прямої видимості та в зоні «затіннення».

3. Серед машин, які знаходяться в зоні «затіннення», визначаються ті із них що придатні для ціле вказування. Для цього:

- розраховується зона «затіннення» з точки C , відносно місцезнаходження цілі з координатами (x_c, y_c)
- визначається відстань від місця знаходження підлеглої машини до прогнозованої точки виходу із зони «затіннення» на рубіж прямої видимості цілі.
- визначається прогнозований час $\tau_{вих}$ виходу машини із зони «затіннення» на рубіж прямої видимості.
- при умові що $\tau_{вих} < \tau_k$, тобто, не перевищує визначеного часу, дана машина включається в перелік тих машин, що є потенційно придатними для цілерозподілу.

4. Далі для машин що відповідають пунктам 1, 2 та 3 розглядається придатність їх для цілевказування відповідно до зростання відстані до цілі.

5. На засобах відображення інформації відображається перелік машин (вогневих одиниць) у порядку зростання відстані до цілі.

6. Командир підрозділу, із запропонованого переліку, визначає необхідну машину (або декілька машин) та дає цілевказування на ураження цілі.

7. Машини, що отримали цілевказування, не потрапляють до переліку тих, що придатні для наступного цілевказування, до тих пір поки не виконають поставлене бойове завдання або командир підрозділу не відмінить його своїм рішенням.

Застосування автоматизованої системи для визначення бойових машин в інтересах ціле розподілу, дозволить зменшити час на пошук бойових машин придатних для цілевказування та збільшити їх загальний перелік, що в цілому дасть змогу підвищити ефективність управління механізованими (танковими) підрозділами при вирішенні вогневих завдань.

Костина О.М., к.військ.н., доцент

Запорицин О.О.

ЦНДІ ОБТ ЗС України

ТЕНДЕНЦІ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ ЗВ'ЯЗКУ ПРОВІДНИХ КРАЇН СВІТУ

У комплексі заходів з забезпечення обороноздатності держави пріоритетним є підвищення якісних властивостей, розвиток та удосконалення системи військового управління, як одного з головних елементів військової інфраструктури, що визначає ефективність застосування військ та зброї. На сучасному етапі розвитку питання стійкого управління військами і силами стають все більш важливими, оскільки в умовах скорочення збройних сил і озброєння удосконалення управління дає якісний приріст в розбудові Збройних Сил України, який може бути порівняний із створенням нової зброї або з модернізацією бойових засобів. Як показує досвід останніх збройних конфліктів, станом управління визначається ефективність застосування збройних сил на всіх етапах підготовки і ведення бойових дій.

Система військового зв'язку є матеріальною основою системи управління військами і повинна відповідати вимогам системи управління до вірогідності, своєчасності та скритності військового зв'язку як процесу обміну інформацією. Тому розробка пропозицій щодо вирішення проблемних питань побудови та функціонування системи зв'язку автоматизованих та інформаційних систем – дуже важливе та своєчасне завдання на сучасному етапі розвитку Збройних Сил України.

В зв'язку з бурхливим розвитком мобільного радіозв'язку різних стандартів (GSM, CDMA, TETRA, Wimax та інші) в цей час актуальним є завдання вибору найбільш доцільного виду зв'язку, що дозволить забезпечити стійке управління військами (підрозділами і окремими військовослужбовцями). Тому актуальним стає завдання моделювання процесів, що пов'язані з розповсюдженням сигналів систем мобільного зв'язку. Проте для специфічних умов міської місцевості з високою щільністю забудови та висотними будівлями це питання стає проблемним. Справа в тому, що на відміну від випадку розповсюдження хвиль у вільному просторі функціонування систем мобільного зв'язку в місті характеризується такими важливими особливостями, що значною мірою визначають їх ефективність:

у районах щільної забудови висотними будівлями процес розповсюдження сигналу, випромінюваного базовою станцією, супроводжується багатократним відбиттям (дифракцією) хвилі від будівель (ефект так званого багатопроменевого перевипромінювання);

при проходженні сигналу через залізобетонні конструкції будівель вони вносять значний вклад в ефект послаблення розповсюдженого сигналу;

оскільки відстані між базовою станцією і абонентською (мобільною) станцією відносно малі, значного впливу набуває ефект рефракції випромінюваного сигналу на краях будівель та кромках дахів.

В результаті аналізу в ході досліджень втрат радіосигналу стільникового зв'язку на різних моделях можна зробити висновок, що для макросотів з радіусом в декілька кілометрів допустимі результати розрахунку втрат дають тільки статистичні моделі, тому що для побудови аналітичних моделей треба врахувати велику кількість факторів, що суттєво змінюють реальну картину поширення радіохвиль. Для мікро- та пікосот, коли відстань між базовими станціями мінімальна, прийнятні результати можна отримати при використанні детерміністських моделей. Досвід спроб моделювання систем мобільного радіозв'язку демонструє відсутність однієї універсальної моделі, що була б найкращою для різних умов функціонування системи мобільного зв'язку, кожна з відомих моделей є кращою для своїх умов функціонування та певних параметрів системи мобільного зв'язку.

Таким чином, постає актуальне наукове завдання розробки комплексної комбінованої моделі розповсюдження сигналів систем мобільного зв'язку в умовах міської забудови, що дозволить отримувати припустимі за вірогідністю результати моделювання для різних умов функціонування та різних вихідних даних, а також враховувала певні керовані параметри систем мобільного зв'язку військового призначення.

Котова М.А.

в'ч А0785

Каревік О.О., к.т.н.

Харківський соціально-економічний інститут

ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМИ УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ ПОВІРКИ АНАЛОГОВИХ ЕЛЕКТРОВІМІРЮВАЛЬНИХ ПРИЛАДІВ ЗМІННОГО СТРУМУ

У даний час в метрологічних частинах (МЧ) ЗС України експлуатується численний парк аналогових електровимірювальних приладів (ЕВП) змінного струму класів точності 0,2; 0,5 (типів Д5014, Д5015, Д5016, Д5017, Д5056, Д5080, Э515, Э525, і т.ін.), який використовують для калібрування військових засобів вимірювальної техніки (ВЗВТ) змінного струму, таких, як комбіновані та щитові аналогові електровимірювальні прилади (типів Ц4311, Ц4312, Ц4313, Ц4315, Ц4317, Ц4352, Ц4380, Э337, Э350, Э365, Э365), універсальні цифрові та аналогові вольтметри (типів В7-21А, В7-35, В7-36, В7-40), ватметри (типів М3-46, М3-47) тощо. Зазначені ВЗВТ широко застосовуються у ЗС України та Сухопутних військах зокрема, під час технічного обслуговування різноманітних зразків озброєння та військової техніки (ОВТ) на всіх етапах їх життєвого циклу. Отже, достовірність контролю параметрів багатьох зразків ОВТ обумовлена станом метрологічного обслуговування аналогових ЕВП класів точності 0,2; 0,5.

Існуюча проблема метрологічного обслуговування аналогових ЕВП змінного струму полягає в тому, що основний засіб їх повірки – установки типу УППУ-1М, що експлуатуються у МЧ, на даний час не придатні до застосування внаслідок несправності блока вимірювального, побудованого на основі термоперетворювачів напруги типу ТЭМ-6, які на даний час не виготовляються та не мають сучасних аналогів. Застосування замість установок УППУ-1М універсальних калібраторів закордонного виробництва типів Fluke 9100, Н4-14, Н4-101, ЗМ-3003, також не здійснюється, наслідком їх високої собівартості, так і через те, що технічні характеристики калібраторів (номінальне та максимальне значення напруги та струму навантаження) не забезпечують повірку всієї номенклатури типів аналогових ЕВП змінного струму класів точності 0,2; 0,5, що експлуатуються у МЧ ЗС України. В зв'язку з цим актуальним на даний час є вирішення питання здійснення процесу повірки аналогових ЕВП змінного струму із застосуванням джерел напруги та струму установки УППУ-1М, які забезпечують зсув фаз між напругою та струмом, стабільність, потужність та плавність регулювання вихідного сигналу, що необхідні під час повірки аналогових ЕВП.

У доповіді розкладається спосіб повірки аналогових ЕВП класу точності 0,2; 0,5 із застосуванням джерел, масштабних перетворювачів напруги (МПН) і струму (МПС) установки УППУ-1М та еталонного цифрового мультиметра типу Agilent 34401А, який підключається до виходу МПН або МПС. Спосіб дозволяє проводити повірку аналогових ЕВП методом безпосередніх звірень з показами цифрового мультиметра, на вхід якого подається напруга з виходів МПН та МПС значенням від 0,1 до 1 В, яка відповідає значенню напруги або струму на вході ЕВП. За допомогою дистанційного інтерфейсу мультиметра, ПЕОМ за встановленим алгоритмом обчислює зведену похибку та варіацію показів ЕВП та формує протокол повірки. Перевірка працездатності джерел напруги та струму установки УППУ-1М, оцінка основної похибки МПН та МПС, а також визначення сумарної похибки результатів вимірювань здійснюється безпосередньо під час повірки ЕВП за встановленою методикою. Таким чином, даний спосіб повірки дозволяє вирішити проблему метрологічного обслуговування існуючого у МЧ ЗС України парку аналогових ЕВП змінного струму класів точності 0,2; 0,5 та підвищити його рівень шляхом автоматизації процесу обробки та реєстрації результатів вимірювань.

РОЗРОБКА І ВИРОБНИЦТВО СУПУТНИКОВОЇ НАВІГАЦІЙНОЇ АПАРАТУРИ В ІНТЕРЕСАХ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК

Державне підприємство «Оризон-Навігація» особливу увагу приділяє співпраці з МО України. Найбільш значною є співпраця з Центральним управлінням ракетних військ і артилерії. На замовлення цього управління проведено цілий ряд ДКР, в межах яких створено та поставлено на постачання ЗС України сучасні засоби навігаційно-інформаційного забезпечення, а саме: комплект навігаційної апаратури СН-3003М «Базальт», навігаційний комплекс топогеодезичного та часового забезпечення СН-3210 «Базальт-К», геодезичний комплекс СН-4601 «Тонік-2», автоматизований комплекс розвідки СН-4003 «Базальт-ЛПР».

Підприємством виконується контракт на поставку комплектів апаратури супутникової навігації СН-3003М і СН-3210 з їх подальшим встановленням на об'єкти РВіА. Монтаж вказаних виробів забезпечить покращення бойових властивостей об'єктів за рахунок широкого застосування електронної картографії і зменшення часу визначення своїх координат на маршруті та вогневих позиціях.

Ці прилади в поєднанні зі штатними радіостанціями можуть бути використані в інформаційно – навігаційних системах військових підрозділів тактичної ланки Сухопутних військ.

У доповіді зазначені напрями подальшого вдосконалення навігаційної апаратури споживачів (НАС) супутникових навігаційних систем (СНС), розглянуто основні світові тенденції розвитку цієї галузі в частині технологій та обладнання.

Наведені технічні характеристики нових приладів СН-4215, СН-3003МН, СН-4004.

Як основні напрями підвищення вимог до НАП СНС розглядаються наступні:

- подальший розвиток та створення нових типів НАС СНС;
- підвищення вимог до показників точності визначення навігаційних параметрів;
- підвищення вимог до завадозахищеності НАС СНС та автономності навігаційної системи в цілому.

Пріоритетними питаннями є створення на базі вже існуючого та перспективного обладнання елементів систем керування тактичною ланкою, розробка та впровадження в артилерійських підрозділах сучасних електронних обчислювальних приладів із програмним забезпеченням для автоматизації розрахунків для підготовки стрільби артилерії.

За рахунок обігових коштів підприємства виконуються роботи зі створення і відпрацювання комплексованої навігаційної системи.

В доповіді наведені результати тісної співпраці ДП «Оризон-Навігація» і Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, Наукового центру Сухопутних військ і ТОВ «Ефір-С».

Всім зацікавленим установам запропоновано проведення спільних досліджень щодо створення нових видів ОВТ з використанням обладнання, яке розробляється та виготовляється в ДП «Оризон-Навігація».

Кулешов О.В., к.військ.н., доцент

Коломійцев О.В., к.т.н., с.н.с., заслужений винахідник України

Петренко О.С., к.т.н., с.н.с.

Клівець С.І., к.т.н.

Шулежко В.В., к.т.н.

ХУПС

ОЦІНКА МОЖЛИВОСТІ ВІДНОВЛЕННЯ БОЄЗДАТНОСТІ ЧАСТИН ТА ПІДРОЗДІЛІВ ПРОТИПОВІТРЯНОЇ ОБОРОНИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК

Аналіз досвіду збройного протистояння останніх десятиліть та проведення Антитерористичної операції (АТО) свідчить про значні втрати особового складу, озброєння і військової техніки (ОВТ) від ударів засобів повітряного нападу (ЗПН) противника, які будуть нести частини та підрозділи протиповітряної оборони Сухопутних військ (ППО СВ).

При цьому велика увага приділяється відновленню боєздатності частин та підрозділів ППО СВ, під яким розуміється проведення комплексу заходів з метою відновлення втрат, завданих ударами ЗПН противника і приведення особового складу, ОВТ, системи управління до стану, що забезпечує виконання бойового завдання (завдань за призначенням).

У ході ведення бойових дій уточнюються стан і ступінь боєздатності частин та підрозділів ППО СВ, приймається рішення на відновлення боєздатності і подальше ведення бойових дій. Для цього здійснюється збір даних обстановки, оцінка стану системи управління, організація розвідки районів ураження, орієнтовна оцінка боєздатності, визначення порядку відновлення ОВТ.

З метою своєчасного виявлення ОВТ, які вийшли з ладу, визначення причин, характеру та ступеня їх пошкодження, визначення обсягу виконання відновлювальних робіт і виділення необхідної кількості сил та засобів технічного забезпечення для їх проведення проводиться технічна розвідка.

Відновлення управління частинами та підрозділами ППО СВ здійснюється передачею управління на запасні командні пункти (пункти управління), введенням у дію резервних і обхідних ліній зв'язку, а також проведенням робіт з відновлення засобів управління і зв'язку.

Відновлення порушеної системи вогню досягається маневром частинами та підрозділами ППО СВ у позиційному районі, використанням резерву зенітних ракетних комплексів (ЗРК) і запасів ракет, відновленням ЗРК.

Ремонт і відновлення ОВТ, які отримали слабкі та середні пошкодження, проводяться, як правило, у позиційному районі силами підрозділів з ремонту озброєння, пересувних ремонтних органів. ЗРК, що одержали сильні пошкодження, евакуюються на ремонтні підприємства.

Для оцінки можливості відновлення боєздатності частин та підрозділів ППО СВ розроблено модель, яка дозволяє створити повітряну обстановку з урахуванням стану засобів ППО СВ та військ, що прикриваються, в процесі відбиття удару ЗПН противника.

Таким чином, для оцінки ступеня ураження ОВТ та часу відновлення частково уражених ОВТ в моделі необхідно передбачити можливість моделювання ураження загальновійськових частин та підрозділів, що прикриваються, відповідно до прогнозованої статистики їх вибору при завданні удару ЗПН противника.

Кучеренко Ю.Ф., к.т.н., с.н.с.

Носик А.М., к.т.н., с.н.с.

ХУПС

ВИЗНАЧЕННЯ МОМЕНТУ НЕОБХІДНОСТІ ПРОВЕДЕННЯ МОДЕРНІЗАЦІЇ (РОЗРОБКИ) АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ ТА ЗАСОБАМИ

Сьогодні назріла необхідність приведення у відповідність до характеру і тенденцій розвитку збройної боротьби завдань, структури і оснащення Збройних Сил України, які повинні мати високу бойову та мобілізаційну готовність, бути здатними оперативно і адекватно реагувати на можливі виклики і загрози, складатись з багатофункціональних міжвидових угруповань військ (МУ), які оснащені сучасним озброєнням та військовою технікою. Все це потребує проведення досліджень щодо вдосконалення процесу управління цими багатофункціональними МУ за рахунок розробки (модернізації) автоматизованих систем управління військами та засобами (АСУ ВЗ).

При створенні (модернізації) АСУ ВЗ відповідно до їх життєвого циклу, що уявляє собою дуже складний процес послідовної зміни її стану на відповідних стадіях та етапах існування, починаючи від початку проведення досліджень з обґрунтування необхідності розробки АСУ ВЗ, до закінчення її експлуатації і утилізації, відбувається виконання певних робіт, що визначаються діючими стандартами (ГОСТ 34 серії і Д 50-34.698-90) в цієї галузі, з визначенням її конкретного стану відповідно до визначених вимог. Якщо ці заходи і роботи упорядковані існуючими стандартами та методичними вказівками і визначають організаційні питання та регламентують, в основному, склад і перелік проектної документації, яку необхідно розробити при створенні (модернізації) автоматизованих систем (АС) цивільного призначення, до речі, невійськових, функціонування яких на порядок складніше і які самі уявляють собою дуже складні організаційно-технічні системи відносно АС, то питання стосовно визначення моменту початку проведення модернізації (розробки) не упорядковані, а здійснюються суб'єктивно за рішенням Замовника, в більшості це відбувається з великим запізненням у часі.

Тому на цей час дуже актуальним завданням є вирішення питання стосовно визначення моменту початку проведення модернізації (розробки) АСУ ВЗ на основі об'єктивних факторів.

Під зовнішніми об'єктивними факторами впливу на вирішення питання щодо створення перспективних або модернізації існуючих АСУ ВЗ будемо розуміти ті фактори (чи об'єкти) зовнішнього середовища, що впливають на властивості АСУ ВЗ та визначають загальні вимоги до них (оперативно-стратегічні (оперативно-тактичні) та системотехнічні вимоги), на основі яких формується обрис системи, тобто той її варіант з відповідним науково-технічним рівнем (НТР), який необхідно мати щоб задовольнити усім загальним вимогам до АСУ ВЗ в процесі її функціонування протягом прогнозованого терміну років. На передпроектній стадії обґрунтування необхідності та доцільності розробки АСУ ВЗ визначається відповідний прогнозований НТР, який при введенні АСУ ВЗ в дію на стадії розробки фіксується в визначений НТР, тобто той технічний рівень системи, який вдалося реалізувати в процесі розробки. Після чого в процесі експлуатації АСУ ВЗ здійснюється аналіз її поточного НТР. Тоді, відношення поточного НТР, що характеризує відповідну якість АСУ ВЗ, встановлену на основі визначення реальних характеристик та показників її функціонування до реалізованого її НТР, який було встановлений при введенні її до експлуатації або до НТР іноземної аналогічної системи, про яку стало відомо, і буде визначати момент прийняття рішення ($M_{\text{пр}}$, значення якого визначається експертним методом) про необхідність проведення її модернізації або створення перспективної АСУ ВЗ з врахуванням наступного: якщо значення $M_{\text{пр}}$ – дорівнює 0,75 – приймається рішення о проведенні модернізації; якщо значення $M_{\text{пр}}$ – дорівнює 0,55 – приймається рішення о проведенні її розробки.

Кучеренко Ю.Ф., к.т.н., с.н.с.
Носик А.М., к.т.н., с.н.с.
ХУПС

ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ КОНЦЕПТУАЛЬНОГО ХАРАКТЕРУ, ЯКІ НЕОБХІДНО ВРАХОВУВАТИ ПРИ РОЗРОБЦІ ПЕРСПЕКТИВНИХ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ ТА ЗАСОБАМИ

На сучасному етапі розбудови Збройних Сил України (ЗС України), що характеризується проведенням змін в їх організаційній структурі, функціональних складових і завданнях, а також пов'язаний з оснащенням їх сучасним озброєнням та військовою технікою з метою створення сучасних, високомобільних та багатофункціональних міжвидових угруповань військ (МУ), які повинні відповідати тим викликам і загрозам, що мають місце для нашої країни, виникає потреба у проведенні досліджень щодо вдосконалення процесу управління цими багатофункціональними МУ ЗС України за рахунок розробки перспективних автоматизованих систем управління військами та засобами (АСУ ВЗ), з застосуванням в них сучасних інформаційних технологій, засобів зв'язку та обміну даними, а також різних програмно-технічних комплексів.

При створенні перспективних АСУ ВЗ з метою підвищення ефективності управління частинами (підрозділами) різних видів та родів ЗС України у складі багатофункціональних МУ необхідно дотримуватись загальних вимог (відповідності їх оперативно-стратегічним / оперативно-тактичним та системотехнічним вимогам), основним принципам їх побудови, яким вони повинні відповідати, та деяким особливостям концептуального характеру, що має значення, особливо на передпроектній стадії їх розробки, бо саме на цій стадії закладається її обрис. До таких особливостей, які необхідно враховувати при розробці перспективних АСУ ВЗ слід віднести наступні, а саме:

вони повинні розроблюватись як інтегровані (складатись з декількох підсистем, як то: ударної, інформаційно-аналітичної, телекомунікаційної, всебічного забезпечення (навігаційної, топогеодезичної, логістичної і т.д.) та територіально розподілені системи (бо їх елементи – пункти управління (комплекси засобів автоматизації (КЗА)) розосереджені по всій зоні відповідальності МУ);

у структурному відношенні вони повинні мати мережеву структуру з врахуванням особливостей побудови структури МУ (складатись з взаємопов'язаної сукупності КЗА різних рівнів з автоматизованого управління компонентами МУ, які мають модульну структуру (це багатоцільові бригади різного складу, високо мобільні батальйонні і ротні тактичні групи, а також різні бойові групи);

у функціональному відношенні підсистеми, що утворюють АСУ ВЗ МУ, в процесі їх функціонування повинні формувати єдине командно-інформаційне середовище (СКІС) в зоні ведення бойових дій, використання якого органами управління (ОУ) повинно забезпечити максимальну автоматизацію їх функцій та завдань і забезпечувати інформаційну перевагу над противником;

в технічному відношенні АСУ ВЗ повинна складатись з сукупності взаємопов'язаних між собою різних джерел інформації, засобів та відповідних КЗА, що є основними її елементами, в яких вирішуються комплекси інформаційних, розрахункових, оперативно-тактичних задач та моделей, які повинні бути багатофункціональними за призначенням і мати відповідний ступінь інтелектуалізації їх функціонування, при цьому вони повинні бути максимально мобільними, мати короткі терміни їх розгортання та передислокування, високу розвідзахищеність та стійкість до дії засобів радіоелектронної боротьби.

Таким чином, врахування даних особливостей концептуального характеру при розробці АСУ ВЗ надасть можливість замовнику більш якісно підійти до формування вимог до них.

Кучук Г.А., д.т.н., професор
Соломоненко Ю.С.
Худов В.Г.
ХУПС

МУЛЬТИАГЕНТНИЙ МЕТОД СЕГМЕНТАЦІЇ ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННИХ ЗОБРАЖЕНЬ

Відомо, що результат обробки оптико-електронного зображення, що отримано з використанням повітряних чи космічних засобів спостереження, значною мірою визначається якістю обраного методу сегментації зображення. Основна складність при сегментації зображення – врахування різних додаткових факторів на зображенні – різномірність фону, варіабельність різних частин зображення, наявність шуму та інші. В роботі проаналізовано основні відомі методи сегментації зображення – автоматичні та інтерактивні.

Детально розглянуто використання методу сегментації К-середніх, який засновано на мінімізації квадратичної помилки. Визначено, що метод К-середніх, використовується для кластеризації пікселів на зображенні, але не може виключити зайву інформацію, як наприклад, шум.

В роботі запропоновано удосконалений мультиагентний метод сегментації зображення, в основу якого покладений метод К-середніх та метод мурашиних колоній. Визначена швидкодія удосконаленого методу та встановлено, що мультиагентний метод сегментації зображення перевершує відомий метод К-середніх за швидкістю залежно від характеристик засобів обробки.

Кучук Г.А., д.т.н., професор

Усачова О.А., к.т.н., с.н.с.

ХУПС

Кучук Н.Г., к.пед.н.

ХНУ

ГІПЕРКОНВЕРГЕНТНА ІНФРАСТРУКТУРА ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ

В умовах розвитку сучасних технологій, які є основою для створення систем бойового управління озброєнням і військами (силами), зміцнення обороноздатності України істотно залежить від розробки і введення в експлуатацію нових систем управління і зв'язку. На сьогодні в Збройних Силах (ЗС) України створюється єдиний інформаційно-телекомунікаційний простір, при цьому здійснюється поступовий перехід системи зв'язку і автоматизації на сучасні цифрові способи передачі і обробки інформації, автоматизацію процесів управління. Оновлення технічної оснащеності ЗС України, розширення територіального розмаху операцій та бою, збільшення динаміки військових дій, виникнення нових засобів дії на противника обумовлюють підвищення ролі управління у військовій сфері. Система управління військового призначення, як і будь-яка сучасна інфраструктура, характеризується високою інтенсивністю інформаційних потоків в процесі управління військами, причому вимоги до оперативності управління військами, своєчасного ухвалення і доведення до виконавців рішень постійно підвищуються. Виконання даних вимог нерозривно пов'язане з необхідністю узагальнення вже накопиченого світового досвіду у сфері інфокомунікацій і цілком залежить від ступеня впровадження передових інформаційних технологій передачі та обробки інформації.

ВУ аналітичному звіті за 2015 рік компанії Actual Tech Media виділено низку актуальних питань розвитку ІТ-індустрії, серед яких є такі: вкрай необхідно знаходити засоби спрощення ІТ-інфраструктури; існує проблема прискорення вводу в експлуатацію великої кількості віртуальних машин в існуючі ІТ-інфраструктури. В останні роки на ринку інформаційних технологій почали набирати суттєвих обертів технології гіперконвергентних інфраструктур, що усувають необхідність наявності виділених систем зберігання в центрах обробки даних і, в деяких випадках, інших пристроїв, таких, як, наприклад, мережеві маршрутизатори, брандмауери. Гіперконвергентні інфраструктури повертають ІТ до парадигми DAS (direct-attached storage) – підсистеми зберігання, підключеної безпосередньо до стандартного сервера, але багато рішень значно розширюють цю парадигму новими можливостями. Такі системи будуються на базі стандартних серверів, зі встановленим на них традиційним гіпервізором, але, додатково застосовується спеціальне програмне забезпечення, що поставляється виробником гіперконвергентного рішення. У основі ідеології гіперконвергентності лежать такі поняття, як модульність; апаратне об'єднання обчислювальних потужностей, дискової підсистеми і мережевого комутатора; мінімальна необхідність в первинному налагодженні для запуску в роботу; використання типових компонентів. Як показав досвід двох останніх років, головними перевагами гіперконвергентних систем є простота розгортання і низька вартість, зокрема з погляду подальшого масштабування. Висока автоматизація і управління на основі заданих правил дозволяють гнучко і легко управляти розподілом ресурсів і робочого навантаження.

У доповіді увага зосереджується на основних ознаках гіперконвергентних інфраструктур, наводяться приклади використання даної технології великими ІТ-компаніями у 2014 та 2015 роках, висвітлюються як переваги, так і недоліки її застосування при побудові структури телекомунікаційних мереж системи управління військами.

Лебідь Є.В.

Радзівілов Г.Д., к.т.н., доцент

ВІПІ

ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ ВИМІРЮВАННЯ МЕТОДОМ ПРОГРАМНОГО ВІДНОВЛЕННЯ ТАКТОВОГО СИГНАЛУ В РЕЖИМІ ЦИФРОВОЇ ФАПЧ

Велика частина послідовних каналів передачі даних вбудовує тактовий сигнал при передачі даних, тому для будь-якого високорівневого аналізу інформації потрібно відновлення тактового сигналу. Щоб виміряти джиттер, побудувати глазкові діаграми або декодувати 10-бітове кодування, осцилографи повинні відновити тактовий сигнал з потоку інформації яка передається.

Висока швидкість передачі даних в телекомунікаційних системах вимагає, щоб у осцилографа була дуже широка смуга пропускання, інакше не вдасться проаналізувати сигнал з достатньою мірою точності. Осцилографи мають вбудовані функції вимірювання параметрів високошвидкісних телекомунікаційних сигналів.

При виборі режиму відновлення тактового сигналу за допомогою системи фазового автопідстроювання частоти (ФАПЧ) програмне забезпечення емулює ідеальну апаратну ФАПЧ з характеристиками, вибраними користувачем.

Відновлення тактового сигналу за допомогою ФАПЧ дозволяє вимірювати джиттер так, як він сприймається приймачем. Генератор керований напругою (ГКН), запускається на частоті, близькій до очікуваної швидкості передачі даних. Частота сигналу ГКН спрямовується на фазовий детектор, що порівнює його фазу з частиною вхідного потоку даних. Якщо частота ГКН не співпадає з частотою переданих даних, фазовий детектор подає сигнал про помилку, пропорційну різниці частот.

Використання схем відновлення тактового сигналу є легким і ефективним методом тестування високошвидкісних цифрових передавачів. Залежно від кінцевої області застосування відновлення тактового сигналу з самого вимірюваного потоку даних може бути більше відповідним методом, оскільки тестований пристрій перевіряється з точки зору приймача, який працюватиме з ним в парі.

Проблемою у подібних схемах вимірювальних приладів є вузька смуга пропускання. Вихідний сигнал з фазового детектора має багато паразитних складових, які заважають фільтрації та має обмежене число діапазонів налаштування, що обмежує кількість варіантів швидкості передачі даних, доступних для аналізу.

Для усунення даної проблеми потрібно створити покращену схему відновлення тактового сигналу для приладів, використовуючи цифровий підхід. Цифрове порівняння потоку даних і виходу з цифрового перебудованого генератора (ЦПГ) дозволяє створити петлю ФАПЧ, пропорційну різниці фаз.

Принципова відмінність цього підходу від традиційного полягає в тому, що він не вимагає наступної фільтрації. Це дозволяє працювати з величезною кількістю варіантів швидкості передачі даних. Проте дуже важливо використовувати складні напівпровідникові процеси на швидкостях, що перевищують 13 Гбіт/с, з мінімальним рівнем власного джиттера. Іншою ключовою відмінністю є ті, що ЦПГ можна переналаштувати в дуже широкому діапазоні. Для розширення діапазону можна використовувати просте коло дільника, що дозволяє досягти швидкостей від 13 до 50 Гбіт/с. ЦПГ має дуже низький рівень внутрішніх фазових шумів. При використанні самих передових СВЧ-технологій у виробництві ЦПГ можна досягти рівень залишкового джиттера менш ніж 1% СКЗ бітового періоду навіть при швидкості передачі даних, що перевищує 10 Гбіт/с.

Литвин В.В., д.т.н., професор
Давіденко С.В., к.т.н., доцент
Мочерад В.С., к.т.н.
Бойчук Б.М.
НАСВ

МЕТОДИКА ПОБУДОВИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ ФУНКЦІОНУВАННЯ АСУ ТАКТИЧНОЇ ЛАНКИ УПРАВЛІННЯ

Впровадження АСУ тактичної ланки (ТЛ) є пріоритетним напрямом розвитку у багатьох арміях світу і надзвичайно актуальним для Збройних Сил України. Аналіз публікацій за цією тематикою показав, що розробники виокремлюють дві найбільш актуальні проблеми щодо створення АСУ ТЛ: відсутність «інфраструктури цифрових комунікацій для передачі голосу та даних»; відсутність інформаційної моделі функціонування АСУ ТЛ. Відсутність «інфраструктури» не дозволяє організувати автоматизацію усіх процесів, а окремі рішення зв'язку, що пропонують розробники в рамках своїх проєктів, призводить до фрагментації комунікаційних мереж та фактичного унеможливлення підтримки працездатності та сумісності різноманітних систем у робочому стані в реальних бойових умовах. Вирішення цієї проблеми лежить у напрямі створення «Тактичного Інтернету» (ТІ). Саме ТІ і має стати єдиним стандартом, що дозволить будувати мережі зв'язку та автоматизації будь-якої складності на всіх рівнях – від оперативного-стратегічного до роти, взводу або навіть окремого солдата чи одиниці техніки.

Для розробки інформаційної моделі необхідно провести великий об'єм роботи з аналізу інформації, що циркулює в системі управління тактичної ланки. При цьому необхідно встановити мінімально необхідний набір даних для обміну між пунктами управління і забезпечити зручний доступ до цієї інформації на загальноприйнятій мові. Для вирішення цього завдання необхідно чітко визначити семантичний словник, вбудований в структурований контекст, тобто побудувати інфологічну та датологічну модель даних.

В результаті проведеного дослідження розроблено методику побудови інформаційної моделі функціонування АСУ ТЛ, яка включає наступні етапи:

- побудова інфологічної моделі даних, без чіткої орієнтації на програмні та технічні засоби. Шляхом аналізу інформаційних потоків, отриманих під час тактичних навчань з використанням імітаційного програмного забезпечення (JCATS, VBS3), встановлюються інформаційні потреби кожної посадової особи, яка задіяна в ТЛ;

- узагальнення концептуального уявлення та оцінка можливостей моделі щодо задоволення вимог до баз даних та побудова датологічної моделі даних (з відображенням логічних зв'язків між елементами даних). Під час побудови датологічної моделі вибираються (розробляються) СУБД, будуються схеми (підсхеми) БД та проводиться оцінка моделі на відповідність вимогам до БД;

- побудова внутрішньої (фізичної) моделі даних, яка визначає спосіб розміщення даних безпосередньо на машинному носії, враховує розподіл даних, методи доступу й способи індексування.

Розроблена методика відрізняється від відомих застосуванням засобів імітаційного моделювання для дослідження інформаційних потоків в системі управління ТЛ при виконанні бойових завдань.

Запропонована методика є гнучкою і дозволяє враховувати можливість зміни вимог до інформаційного обміну, тобто може адаптуватися до змін інформаційних потреб.

Лучук Е.В., к.т.н., с.н.с.

НАСВ

Завацький О.Б., к.військ.н., с.н.с.

ЦНДІ ЗСУ

ДОСВІД СУЧАСНОГО РОЗВИТКУ ВІЙСЬК РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ БОРОТЬБИ ЗБРОЙНИХ СИЛ РОСІЙСЬКОЇ ФЕДЕРАЦІЇ

Досвід війн та збройних конфліктів наприкінці ХХ та початку ХХІ століть свідчить про тенденції активного розвитку в країнах світу не тільки комплексів (засобів) вогневого ураження, а й радіоелектронних засобів (РЕЗ) для виконання різноманітних завдань інформаційного забезпечення сучасних операцій (бойових дій). Разом з тим висока насиченість радіоелектронікою систем управління військами (силами) і зброєю збройних сил (ЗС) передових країн робить ці системи уразливими для засобів радіоелектронної боротьби (РЕБ). Ефективне застосування сучасних комплексів та засобів РЕБ у даній ситуації є асиметричною відповіддю на підвищення бойових спроможностей (потенціалів) угруповань військ (сил) протидіючої сторони. Це дозволить не тільки зрівняти та навіть знизити бойовий потенціал протиборчого угруповання, а й зменшити втрати наших військ (сил). Розуміючи це, військово-політичне керівництво ЗС РФ приділяє значну увагу розвитку системи РЕБ.

За останні роки на озброєння ЗС РФ було прийнято близько п'ятдесяти зразків сучасної техніки та засобів РЕБ, причому деякі з них не мають аналогів у світі. Новітні комплекси (засоби) РЕБ відрізняються від попередніх кращими технічними характеристиками, високою рухомістю, підвищеним класом бронезахисту, малим часом розгортання (згортання), здатністю до функціонування в складній географічній, погодній та бойовій обстановці, в будь-який час доби та пори року. Розроблені комплекси можуть працювати не тільки в бойових умовах, а й під час випробувань РЕЗ на полігонах зі створенням реальної радіоперешкодової обстановки та імітацією роботи різних РЕЗ, оцінюванням створюваної електромагнітної обстановки.

Розмах оновлення техніки РЕБ навіть вражає, практично весь парк техніки виробництва за часів Радянського Союзу було оновлено. Підприємствами та установами оборонно-промислового комплексу РФ розроблено засоби РЕБ практично за всіма відомими типами РЕЗ, що використовуються у ЗС провідних країн світу. Крім упровадження нових технічних рішень, нових методів й алгоритмів пеленгування та технічного аналізу сигналів, засобів автоматизації, спеціального програмного забезпечення у новітні комплекси (засоби) РЕБ та вдосконалення їхніх тактико-технічних характеристик, виробництво новітніх комплексів (засобів) здійснюється вже на нових видах шасі, що мають високі експлуатаційні та технічні показники.

Підвищення рівня технічної оснащеності військ РЕБ РФ на найближчі 10 років планується зосередити на чотирьох головних напрямках: скорочення типажу техніки РЕБ з одночасним підвищенням її ефективності та розширенням номенклатури об'єктів РЕБ; підвищення рівня системної організації і бойової стійкості техніки РЕБ в умовах застосування противником засобів радіоелектронного ураження; розроблення нового покоління комплексів (засобів) індивідуально-взаємного та групового захисту військової техніки та об'єктів; розвиток міжвидової та міжвідомчої уніфікації техніки РЕБ.

Враховуючи потребу в реформуванні системи РЕБ Збройних Сил України, визначені особливості розвитку військ РЕБ Російської Федерації можуть бути враховані під час: вибору напрямів подальшого розвитку сил і засобів РЕБ ЗС України; коригування існуючих керівних документів щодо розвитку (удосконалення) системи РЕБ, організаційних структур органів управління, частин (підрозділів) РЕБ; обґрунтування пріоритетних напрямів розвитку засобів РЕБ; обґрунтування рішень щодо захисту своїх радіоелектронних систем і засобів.

СТРУКТУРИЗАЦІЯ РОБОТИ ЦЕНТРУ УПРАВЛІННЯ СЛУЖБОЮ, ІНФОРМАЦІЇ ТА ПРОЦЕДУР ОБРОБКИ ДАНИХ ДЛЯ ВИКОНАННЯ ТИПОВИХ ЗАВДАНЬ З ОХОРОНИ ДЕРЖАВНОГО КОРДОНУ

Результати оперативно-службової діяльності органів охорони Державного кордону свідчать про несформованість на достатньому рівні системи збору і обробки даних обстановки, недостатній розвиток інформаційної мережі та відсутність систем підтримки рішень у межах функціонування Центру управління службою. Зазначені проблеми та наявність протиріч ускладнюють управління службою та знижують ефективність виконання завдань з охорони Державного кордону.

Структуризацію роботи Центру управління службою органу охорони Державного кордону можна здійснити шляхом визначення та розподілу технологічних процедур і операцій за процесами роботи їх у системі збирання (добування) та обробки даних обстановки за типовими завданнями (ситуаціями) та етапами підготовки управлінського рішення.

З огляду на те, що вхідна інформація може мати ймовірнісний характер, а процеси накопичення та обробки інформації відбуваються під впливом завад, то вихідна інформація буде мати невизначеність. Унаслідок цього рішення, для яких використано недостовірну інформацію, можуть бути помилковими.

Для якісного аналізу потоку інформації необхідно формалізувати процес її обробки, зокрема виокремити типи інформаційних об'єктів, типи загальних процедур обробки інформації, виявити потоки, вузли, дублювання, невизначеності в окремих питаннях.

З цією метою на підставі проведеного аналізу та досвіду проведених начально-дослідницьких ділових ігор, семінарів та «круглих столів» сформульовано основні типові завдання та ситуації, за якими повинен працювати центр управління службою, а саме:

1. Прийняття часткових (оперативних) рішень по ситуаціях (у тому числі на посилену охорону державного кордону).

2. Прийняття рішень з організації спеціальних заходів з пошуку правопорушників Державного кордону.

3. Прийняття рішень з організації спеціальних заходів при виникненні надзвичайних ситуацій щодо локалізації надзвичайних ситуацій: соціально-політичного характеру; техногенного характеру; природного характеру; терористичного характеру; воєнного характеру.

4. Прийняття рішень з організації спеціальних заходів при виникненні кризових ситуацій, зокрема: порушення Державного кордону великими групами цивільного населення; блокування містечок прикордонних підрозділів; блокування пунктів пропуску.

Структуризацію роботи Центру управління службою органу охорони Державного кордону можна здійснити шляхом визначення та розподілу технологічних процедур і операцій за процесами роботи їх у системі збирання (добування) та обробки даних обстановки за типовими завданнями (ситуаціями) та етапами підготовки управлінського рішення.

Макаров О.В.
Свиридов В.М.
в/ч А0785

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЕТАЛОНА ПОТУЖНОСТІ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ КОЛИВАНЬ У КООКСІАЛЬНИХ ТРАКТАХ

При проведенні технічного обслуговування озброєння та військової техніки Сухопутних військ Збройних Сил України, зокрема засобів протиповітряної оборони та армійської авіації, застосовуються ватметри поглиненої потужності виду М3 та вимірювальні перетворювачі виду М5. Ланцюг передачі одиниці потужності електромагнітних коливань (ЕМК) в коаксіальних трактах очолює вихідний еталон Збройних Сил України (ВЕЗСУ 09-06-10-09), який використовується для перевірки робочих еталонів 2-го розряду (калібраторів потужності надвисокої частоти (НВЧ)). На теперішній час тривалість перевірки одного робочого еталона складає до 24 годин. Основними трудомісткими операціями перевірки є визначення на дискретних частотах робочого діапазону модуля ефективного коефіцієнта відбиття виходу та коефіцієнта передавання калібратора потужності.

Основним еталонним елементом ВЕЗСУ 09-06-10-09 є ватметр поглиненої потужності М3-54М. В зв'язку з моральною застарілістю приладу для забезпечення стабільності його метрологічних характеристик потребується 2-годинний прогрів, періодичне копінг калібрування за вбудованим калібратором, а також час установлення показів ватметра складає близько 30 секунд, що на порядок перевищує характеристики приладів, побудованих за сучасними технологіями. Одним з основних недоліків ватметра М3-54М є відсутність можливості будь-якої автоматизації його роботи. Це призводить як до збільшення часу перевірки, так і до зростання вірогідності появи суб'єктивної складової похибки.

Враховуючи зазначене, першим етапом модернізації еталона є заміна ватметра МЗ-54М на сучасний прецизійний ватметр НВЧ закордонного виробництва (в Україні виробництво ватметрів НВЧ відсутнє). Такою заміною може бути ватметр виробництва компанії Rohde&Schwarz, базований на використанні датчика потужності NRP-Z51, який має відносно невисоку вартість. За своїми метрологічними характеристиками він не поступається ватметру МЗ-54М, тому його застосування дозволить усунути всі вищезазначені вади ВЕЗСУ 09-06-10-09, а також проводити метрологічне обслуговування засобів вимірювальної техніки (ЗВТ) зі складу сучасних зразків військової техніки, як вітчизняного, так і закордонного виробництва.

Джерелом НВЧ сигналу під час повірки калібраторів потужності є лінійка генераторів типів РГ4-03...РГ4-08, які хоча і знаходяться менший час в експлуатації, ніж ватметр МЗ-54М, але побудовані за принципами та елементній базі кінця ХХ століття. Це обумовлює наявність таких негативних характеристик як: великий час встановлення стабільного рівня сигналу; велику дискретність встановлення частоти сигналу; малий діапазон частот окремого генератора; велику потужність споживання (250 Вт); велику вагу (більше 25 кг).

Тому наступним (перспективним) етапом модернізації еталона є заміна лінійки генераторів РГ4 на сучасний генератор закордонного виробництва. Такою заміною може бути генератор фірми Agilent E8257 D-520, який повністю перекриває частотний діапазон генераторів РГ4, має дискретність встановлення частоти сигналу 0,001 Гц та максимальний рівень автоматизації.

Таким чином, проведення модернізації ВЕЗСУ 09-06-10-09 за визначеними етапами дозволить суттєво зменшити час повірки робочих еталонів, досягти високого рівня автоматизації повірочних робіт, підвищити мобільність еталона та проводити метрологічне обслуговування ЗВТ зі складу сучасних (перспективних) зразків військової техніки.

**Мамарсв В.М., к.т.н.
Радзівський Р.В.**

Національний центр управління та випробувань космічних засобів

ЗАХОДИ З ПРОТИДІЇ РАДІОЕЛЕКТРОННОМУ ПОДАВЛЕННЮ КАНАЛІВ ЗВ'ЯЗКУ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ КОСМІЧНИХ АПАРАТІВ

Аналіз збройних конфліктів останніх років дозволяє стверджувати, що останні набувають все більше схожості з війнами шостого покоління. Об'єднання кібернетичного, сухопутного, повітряного та космічного просторів у єдиний простір операцій, використання високотехнологічних систем озброєння, застосування новітніх систем розвідки та радіоелектронної боротьби висувають нові вимоги до систем військового управління та зв'язку.

Досвід військових операцій США та країн НАТО свідчить, що ефективність координації та застосування військових підрозділів все більше залежить від безперервності та надійності функціонування систем зв'язку та передачі даних. При цьому слід особливо звернути увагу на стійкий тренд збільшення відсотка залучення космічних телекомунікаційних систем під час проведення бойових дій. Таким чином, одним з актуальних напрямів розвитку системи військового зв'язку у світі, як технічної основи системи військового управління, є розвиток військових космічних телекомунікаційних систем.

Виходячи з можливостей держав-супротивників, виділяють наступні типи загроз телекомунікаційним космічним системам: радіоелектронне подавлення сигналів, прослуховування, несанкціоноване використання корисного навантаження, отримання контролю над КА та його контактне знищення. Проте практика застосування засобів деструктивного впливу на військові космічні системи зв'язку під час збройних конфліктів в першу чергу актуалізує завдання протидії радіоелектронному подавленню каналів зв'язку телекомунікаційних космічних апаратів.

У доповіді проаналізовано військові космічні телекомунікаційні системи країн НАТО, особливості та принципи їх застосування, реалізовані в них механізми протидії радіоелектронному подавленню шляхом постановки загороджувальних, прицільних, регулярних та хаотичних імпульсних, ретрансльованих, імітаційних, моно- та полігармонічних завад.

**Милашенко І.М., к.т.н., с.н.с.
Бухал Д.А.
ЦНДІ ЗС України**

ВИЗНАЧЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЗРІЛОСТІ КОМПАНІЇ – РОЗРОБНИКА АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ (СИЛАМИ)

Аналіз досвіду діяльності компаній – розробників (КР) у галузі інформаційних технологій щодо створення та побудови автоматизованих систем управління свідчить про те, що результативне виконання робіт у визначені терміни здійснюється лише у 25% проектів. Для решти проектів КР не виконують умови контракту за різними показниками: порушення термінів виконання робіт, збільшення бюджету проекту тощо. В таких умовах виникає нагальна потреба на початковому етапі виконання проектів, дослідно-конструкторських робіт визначати кр з достатніми спроможностями для їх успішної реалізації.

Аналіз чинників, які впливають на роботу КР АСУ В(С), дозволив виділити основні складові функціонування цих компаній, серед яких найважливішими є: повнота документації компанії, рівень управління компанією, рівень економічної достатності компанії, рівень технологічної досконалості компанії, рівень розвитку компанії.

Кожна складова потребує здійснення перевірки юридичних, фінансових документів, проведення опитування та анкетування її працівників, перевірки продуктів виробництва тощо. У результаті отримуємо юридичні, економічні, структурні, кваліфікаційні показники складових технологічної зрілості КР, які у подальшому необхідно звести до єдиного показника та оцінити отриманий результат за допомогою моделі СММ (Capability Maturity Model).

Модель СММ передбачає градацію за п'ятьма рівнями технологічної зрілості компанії.

Перший рівень технологічної зрілості характеризується непослідовним виконанням процесів, неефективним плануванням та відсутністю контрольних показників діяльності КР.

Другий рівень моделі характеризується наявністю базових процедур планування та контролю, проводиться виявлення та документування процесів, створені внутрішні регламенти функціонування КР.

На третьому рівні моделі існують процедури планування та контролю, внутрішні стандарти якості процесів, проводиться кількісне оцінювання функціональних процесів КР.

Четвертий рівень технологічної зрілості характеризується наявністю можливостей використання кількісних показників у процесах управління функціонуванням КР.

П'ятий рівень відрізняється якістю управління процесами функціонування, постійним застосуванням інноваційних технологій у діяльності КР, а також тим, що виявлені причини невідповідності заданим показникам функціонування ретельно аналізуються та усуваються.

Шкала відповідності отриманих значень рівня технологічної зрілості КР рівням моделі СММ для першого рівня складає $[0-0,2]$, для другого – $[0,2-0,4]$, для третього – $[0,4-0,6]$, для четвертого $[0,6-0,8]$, для п'ятого – $[0,8-1,0]$.

Попередній аналіз кількісних та якісних показників технологічної зрілості КР свідчить про те, що успішність реалізації проекту зі створення АСУ В(С) може здійснити компанія з рівнем технологічної зрілості не нижче третього.

У разі невідповідності отриманого рівня технологічної зрілості КР вимогам, які висуваються органами військового управління, здійснюється відмова цій компанії у допуску до участі в тендері щодо створення АСУ В(С).

Застосування цього підходу надасть змогу запобігти виграшу тендерів недобросовісними компаніями за рахунок надання демпінгових пропозицій.

Миропольський Н.І.
ЖВІ

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ ДЛЯ РОЗРОБКИ МЕТОДУ КРИПТОГРАФІЧНОГО ЗАХИСТУ ТЕЛЕФОННИХ РОЗМОВ

Об'єктами захисту в телефонних каналах зв'язку є як абонентська апаратура (телефонні апарати), так і фізичне середовище, по якому здійснюється передача сигналу (лінія зв'язку).

Акустичні коливання, викликані розмовами в приміщеннях, через маятник дзвоника телефонного апарата впливають на якір електромагнітного реле, мікроколивання якого викликають мікроструми в котушках. Зазначені паразитні струми і наведення можуть бути записані при підключенні до абонентської лінії.

Найефективнішим пасивним методом захисту інформації від витоку по акустоелектричному каналу є відключення телефонних апаратів від лінії. Проте даний спосіб незручний при повсякденному використанні телефону.

Активним методом захисту від витоку інформації є зашумлення телефонної лінії. Шумовий сигнал подається в лінію, коли трубка покладена, а при піднятті трубки телефонного апарата подача шумового сигналу припиняється.

Основними методами активного захисту мовної інформації безпосередньо в телефонних каналах зв'язку є:

- маскування перешкодою;
- підвищення напруги живлення;
- зміна полярності напруги живлення;
- випалювання закладних пристроїв;
- криптографічне перетворення мовного сигналу (шифрування).

Найефективнішим методом захисту конфіденційності розмов є криптографічний, через свою надійність та універсальність стосовно методу несанкціонованого знімання мовної інформації. Пристрої, що забезпечують криптографічний захист, називаються скремблерами.

Цифрові системи закриття мови не передають жодної частини вихідного мовного сигналу. Мовні компоненти кодуються в цифровий потік даних, який змішується з псевдовипадковою послідовністю, що генерується ключовим генератором по одному з криптографічних алгоритмів. Отримане таким чином закрите мовне повідомлення передається за допомогою модему в канал зв'язку, на приймальному кінці якого виробляються зворотні перетворення з метою здобуття відкритого голосового сигналу.

Скремблери використовуються не тільки для цифрових, а й для аналогових перетворень телефонних розмов. Аналогові скремблери перетворюють вихідний мовний сигнал за допомогою зміни його амплітудних, частотних і часових параметрів в різних комбінаціях. Скрембльований сигнал потім може бути переданий по каналу зв'язку в тій же смузі частот, що і відкритий. У апаратах такого типу використовується один або декілька принципів аналогового скремблювання.

Використовуючи комбінацію цифрового та аналогового скремблювання, можна значно підвищити ступінь закриття мови. Комбінований скремблер набагато складніше звичайного і вимагає компромісного рішення з вибору рівня закриття, залишкової розбірливості, часу затримки, складності системи і міри спотворень у відновленому сигналі.

Отже, телефонний зв'язок і сьогодні залишається одним з найцінніших об'єктів, за допомогою якого здійснюється розвідка. тому захист телефонних апаратів і ліній зв'язку є однією з найактуальніших проблем галузі захисту інформації.

Мовчан А.С.
ЦНДІ ЗСУ

ВАРІАНТ СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНОЇ СХЕМИ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ДІЙ СИЛ ТА ЗАСОБІВ РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ БОРОТЬБИ В ОПЕРАЦІЯХ ВІЙСЬК ОПЕРАТИВНОГО КОМАНДУВАННЯ

Активне використання значної кількості радіоелектронних засобів різного призначення (радіозв'язку, радіоелектронного подавлення, радіолокаційної та радіотехнічної розвідки тощо) в умовах сучасних бойових дій призвело до появи нових зразків РЕБ (наземного та повітряного базування, малогабаритних постановників перешкод). Проведення бойових дій іноземними військами, а також аналіз звітних документів щодо бойових дій в зоні АТО, підтверджує необхідність детальних розрахунків впливу засобів перешкод в операціях військ оперативного командування (забезпечення управління, зв'язку та розвідки).

Завдання щодо способу бойового застосування радіоелектронних засобів, їх завадозахищеності, вимог до тактико-технічних характеристик повинні вирішуватись оперативно та враховувати додаткові фактори (місцевості розташування, радіоелектронну сумісність радіотехнічних засобів тощо). Для вирішення подібних задач розроблено варіант структурно-логічної схеми математичної моделі дій сил та засобів радіоелектронної боротьби, яка програмно реалізована як модель радіоелектронної боротьби в складі Комплексу Математичних Моделей (КММ).

Структурно-логічна схема математичної моделі містить блок баз даних з характеристиками усіх відомих типів радіоелектронних засобів зв'язку, розвідки, радіоелектронної боротьби (протидії) для своїх сил і сил противника. В наступному блоці для задіяних засобів розраховуються дальності подавлення або радіозв'язку (розвідки), розподіл потоку потужностей у будь-якій точці дії засобу, визначаються «мертві» зони (зони радіосліпоті) та зони найбільш ефективної дії. Весь обсяг даних розраховується з врахуванням взаємного розташування в часі й просторі та взаємодії по частотних та енергетичних параметрах за допомогою блоку контролю, а також автоматичної зміни сценарію. Блок повноцінної геоінформаційної системи (ГІС) дозволяє використовувати уже готові (різного масштабу) або спеціально підготовлені електронні карти «MID / MIF» формату (оцифровані із фотографії). Це також дозволяє використовувати повноцінні діаграми направленості антенних систем радіотехнічних засобів у тривимірній системі координат. Таким чином, враховуються усі особливості місцевості та споруд на ній (включаючи матеріал виконання). Крайній блок схеми розробляється на графічних бібліотеках (OpenGL) та наочно відображає дані моделювання і зміни сценарію в тривимірній лівосторонній системі координат.

Отже, розроблена структурно-логічна схема математичної моделі РЕБ в операціях військ ОК дозволяє в короткі проміжки часу надавати математично обґрунтовані дані щодо характеристик перешкодової обстановки та оцінки ступеня подавлення радіоелектронних засобів.

Могилевич Д.І., д.т.н., професор
ВІТІ
Бортнік Л.Л., к.т.н.
Климович О.К., к.т.н., с.н.с.
НАСВ

АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ

Стрімкий розвиток науково-технічного прогресу супроводжується розвитком інформаційних технологій. Важливу роль у забезпеченні інтересів будь-якого підприємства відіграє інформаційна безпека (ІБ). Створення захищеного інформаційного середовища є неодмінною умовою розвитку підприємства та держави в цілому. На даний час у сфері забезпечення ІБ важливе значення приділяється зовнішнім загрозам витоку інформації, при цьому загрози внутрішньої ІБ ставляться на другий план.

Сучасне підприємство неможливо уявити без обробки інформації електронно-обчислювальними машинами, які знаходяться у складі загальної корпоративної мережі. Корпоративна мережа, у свою чергу, може контактувати з глобальною мережею. Як правило, для захисту комп'ютерів інформаційних мереж використовують антивірусні програми загального призначення, але вони створюють можливість захисту від зовнішніх загроз ІБ і тільки частково допомагають боротися з внутрішніми загрозами ІБ.

Як відомо, головними завданнями захисту інформації є забезпечення її конфіденційності, цілісності та доступності. Для виконання цих вимог при організації внутрішньої ІБ необхідне виконання комплексу заходів щодо організації захисту інформації на програмному та технічному рівні, а також підготовки персоналу.

Найуразливішою ланкою у системі ІБ являється людина, тому необхідно забезпечити постійну підготовку керівного та підлеглого персоналу щодо протидії загрозам та його дії при виявленні витоку інформації. Керівництво підприємства та аудитори з ІБ повинні визначити напрями уникання ризиків витоку інформації та зниження негативної дії тих видів ризиків витоку інформації, яких не вдалося запобігти. Так як ефективність прийнятих рішень у сфері ІБ постійно знижується за рахунок зміни характеру загроз, необхідно постійно вивчати елементи управління ІБ і перевіряти їхню ефективність у середовищі ризиків. Управління ризиками є невід'ємною складовою у забезпеченні якісної політики захисту підприємства від витоку інформації.

В доповіді дається узагальнена характеристика основних груп методів оцінки захищеності автоматизованого робочого місця локальної комп'ютерної мережі. На основі проведеного аналізу в якості базового методу запропоновано використання експертного методу, в основі якого фігурує група, створена з метою збирання інформації з певних джерел за визначеним завданням оцінки захищеності відповідної системи. Методика оцінки захищених автоматизованих робочих місць локальної мережі припускає рішення завдання багатокритеріального вибору при наявності різнорідних критеріїв. Якісне рішення даного завдання неможливе без використання систем підтримки прийняття рішення, які базуються на одному з методів аналітичного планування. Для рішення завдань подібного роду в аналітичному плануванні широко застосовується метод аналізу ієрархій, який і необхідно застосувати для оцінки захищених автоматизованих робочих місць локальної комп'ютерної мережі.

Можаровський В.М., к.військ.н.
ЦНДІ ЗС України

ДЕЯКІ ПОГЛЯДИ НА УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ОРГАНІВ І ПУНКТІВ УПРАВЛІННЯ ТА ЇХ ВПЛИВ НА БОЄЗДАТНІСТЬ ВІЙСЬКОВИХ ФОРМУВАНЬ ЗА ДОСВІДОМ ПРОВЕДЕННЯ АНТИТЕРОРИСТИЧНОЇ ОПЕРАЦІЇ

На бойову здатність військ (сил) впливає ряд об'єктивних факторів, одним з яких є вмiле управління ними. Від структури системи управління, ступеня укомплектованості органів військового управління та рівня навченості оперативного складу безпосередньо залежить своєчасність та повнота оперативного планування, підтримання безперервної взаємодії і стійкого управління військами (силами) у ході ведення операцій (бойових дій).

Проведені дослідження існуючої системи управління військами (силами), вивчення організації (алгоритму) роботи на них оперативного складу та структури органів військового управління (штабів тактичного рівня) в зоні проведення Антитерористичної операції у Донецької і Луганської областях свідчать що процеси управління набувають позитивних зрушень.

У цілому відмічається досить систематизована структура штабу АТО для управління силами і засобами в умовах мирного часу та за відсутності активних бойових дій з боку противника в особливий період, але не як ПУ (ОКП, ПКП) оперативного рівня для управління ОУВ ЗС України в операціях (бойових діях). Отже, перше проблемне питання стосується структури штабу АТО. Вона не є цілком досконалою (раціональною) та не забезпечує ефективного управління військами (силами) у ході ведення бойових дій. Що стосується структурних підрозділів штабів секторів, то вони також забезпечують виконання завдань у рамках Мінських домовленостей за умови відсутності інтенсивних бойових дій.

Друге проблемне питання стосується системи пунктів управління. Так, відмова від запасних командних пунктів, тилових пунктів управління у всіх ланках та заміна їх двома-трьома допоміжними пунктами управління знизили саме живучість командних пунктів. Відсутність заздалегідь підготовлених запасних командних пунктів в органах військового управління у зоні Антитерористичної операції через фактичне знищення у серпні 2014 року командного пункту сектора «Д» призвело до втрати керівництвом сектора управління підпорядкованими військами (підрозділами). Як наслідок, практично було втрачено боєздатність всього угруповання військ (сил) сектора «Д», що, в кінцевому рахунку, призвело до неконтрольованого відходу військ з займаних позицій та залишення території у більшості випадків практично без бою.

Таким чином, за результатами проведеного аналізу можна визначити, що у районі проведення Антитерористичної операції доцільно: підпорядкованість структурних підрозділів привести у відповідність із напрямками діяльності заступників керівника АТО; керівників структурних підрозділів штабу АТО доцільно комплектувати (призначати) за рахунок штатних посад з відповідних органів управління за їх службовим фахом з наданням їм розпорядчих (управлінських) функцій; оптимізувати структуру і чисельність штабів АТО та секторів відповідно до функцій і характеру завдань в умовах ведення активних бойових дій; розгорнути запасні (допоміжні) командні пункти на рівні штабу АТО, штабів секторів та бригад, а також розгорнути в секторах замість центрів матеріально-технічного забезпечення тилові командні пункти.

Музика Ю.О.
Пасічко Д.А.
ЖВІ

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ РОЗРАХУНКУ ЕЛЕМЕНТІВ ПОСТА РАДІОТЕХНІЧНОГО КОНТРОЛЮ

Все частіше для добування важкодоступної, але одночасно важливої інформації використовуються електронні пристрої перехоплення мовних сигналів, що встановлюються у службові приміщення, або які можуть знімати інформацію дистанційно. Тому виявлення даних пристроїв є одним із найважливіших напрямів забезпечення інформаційної безпеки, яка на сьогоднішній час є одним із головних елементів національної безпеки.

Щоб ефективно протидіяти подібним зразкам, потрібно ретельно проаналізувати існуючі елементи поста радіотехнічного контролю, а також здійснити розрахунки кожного елемента, щоб визначити його ефективність та переваги над аналогами. Щоб виявити можливі причини втрати інформаційних ресурсів необхідно проаналізувати всі можливі канали витоку інформації та яким саме чином вона може бути втрачена. Необхідно дослідити всі форми виникнення акустичних та радіоканалів витоку інформаційних ресурсів та можливі шляхи закриття цих каналів, таким чином створювати умови, за яких буде майже неможливо втратити інформацію, яка становить цінність в політичному та економічному відношенні.

В даний час використовується велика кількість різних засобів передачі, приймання та обробки інформації, які потребують надійного захисту. Вони відрізняються своїми можливостями, характеристиками та принципом дії, тому проти кожного з них можуть бути використані різні способи і засоби зняття інформації.

Інформація, яка призначена для обмеженого кола осіб, повинна захищатися пристроями, що спрямовані на протидію технічним розвідкам противника, щоб не втратити свою первинну цінність. З появою нових методів та засобів передачі чи оброблення виникають нові засоби зняття інформації, від яких необхідно захиститися. Для збереження від перехоплення інформації існує багато пристроїв, які відрізняються за своїми характеристиками та ціною. Тому, щоб надійно захистити інформацію та затратити якнайменше коштів, необхідно здійснити класифікацію, розрахувати та оптимально оцінити пристрій радіотехнічного контролю за його функціональними можливостями та вартістю певного зразка.

Для вирішення вказаної задачі пропонується провести аналіз та розрахунки елементів поста радіотехнічного контролю. Це повинно дати можливість обрати необхідні та найбільш ефективні пристрої захисту інформації шляхом оптимальної оцінки та розрахунків технічних характеристик пристрою, масогабаритних параметрів та вартості певного зразка.

Реалізація даного напрямку вимагає детального аналізу всіх можливих каналів витоку інформації та можливих шляхів закриття цих каналів; аналізу засобів зняття інформації, виявлення їхніх переваг та недоліків для вирішення проблеми надійного захисту ресурсів; аналізу та розрахунку існуючих постів радіотехнічного контролю, виявлення їхніх переваг над існуючими засобами перехоплення інформації, здійснення оптимального вибору елементів поста радіотехнічного контролю за тактико-технічними характеристиками та вартістю даного зразка та інших факторів, від яких залежить захищеність інформації. Таким чином, зважаючи на викладене вище, тема дослідження на сьогодні є актуальною.

**СПОСІБ АВТОМАТИЗОВАНОГО РОЗРАХУНКУ ПАРАМЕТРІВ ЧАСТОТНОЇ
МАНІПУЛЯЦІЇ В УМОВАХ АПРІОРНОЇ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ**

Радіочастотний моніторинг – один із найбільш ефективних інструментів отримання об'єктивної інформації щодо електромагнітної обстановки та використання радіочастотного ресурсу держави. Важливим етапом радіомоніторингу є ідентифікація джерела радіовипромінювання та визначення модуляційних параметрів сигналів. Враховуючи велику кількість стандартів радіозв'язку та широкий діапазон зміни модуляційних параметрів, актуальним є завдання автоматизації процесів аналізу сигналів джерел радіовипромінювань. У сучасних цифрових телекомунікаційних системах широко застосовуються сигнали з багатопозиційною частотною маніпуляцією (ЧМн), які мають високу енергетичну ефективність та не потребують складних алгоритмів обробки на приймальній стороні. Відомі підходи до визначення параметрів ЧМн вимагають ручної роботи оператора, що значно збільшує час на аналіз радіосигналу та вимагає відповідних знань та вмінь оператора поста.

В доповіді пропонується спосіб автоматизованого визначення основних параметрів ЧМн: несучої частоти, ширини спектра, символної швидкості, частоти рознесення піднесучих та кратності маніпуляції, необхідних для реалізації наступних операцій демодуляції, декодування та розпізнавання типу передачі. Визначення ширини спектра реалізовано шляхом автоматичного порівняння амплітуди гармонік згладженого амплітудно-частотного спектра (АЧС) з пороговим значенням, що дорівнює спаданню максимальної амплітуди на 3 дБ (0,707 за напругою або 0,5 за потужністю). Несуча частота ЧМн радіосигналу розраховується як середнє арифметичне значення частот піднесучих. Автоматизоване визначення частот піднесучих радіосигналу з багатопозиційною ЧМн реалізовано на основі методу оцінювання спектральної щільності потужності – модифікованої періодограми Уелча. Суть даного методу полягає в утворенні псевдоансамблю періодогам за рахунок розділення аналізованого радіосигналу на сегменти, що перекриваються, та обробки кожного сегмента за допомогою вікна даних. При цьому така спектральна оцінка є асимптотично незміщеною і консистентною. Для збільшення амплітуди спектральних піків відліки радіосигналу підносяться до другого степеня. В АЧС періодограми Уелча радіосигналу з багатопозиційною ЧМн, піднесеного до другого степеня, присутні піки, кількість яких відповідає кратності маніпуляції, а їх частоти дорівнюють частотам піднесучих каналів. Отже, здійснивши автоматичний пошук піків, що перевищують встановлений поріг, можна визначити як кратність маніпуляції, так і частоту рознесення піднесучих. Останній параметр визначається як середнє арифметичне різниці суміжних частот рознесення піднесучих. Для підвищення ймовірності правильного розпізнавання кратності маніпуляції використано метод, що ґрунтується на аналізі гістограми миттєвої частоти ЧМн, кількість піків якої дорівнює кратності маніпуляції. Для визначення символної швидкості запропоновано підхід, який полягає в аналізі АЧС центрованої нормованої комплексної миттєвої частоти. В такому АЧС присутні ряд домінантних гармонік, частоти яких пов'язані з символною швидкістю.

Розроблений спосіб реалізований у вигляді програмної моделі в середовищі MATLAB 2012b та визначено його точнісні і ймовірнісні характеристики відповідно до методу статистичних випробувань Монте-Карло. Залежності ймовірності правильного розпізнавання та відносні точності визначення параметрів від кратності маніпуляції та відношення сигнал/шум приводяться в доповіді.

Нагорнюк О.А., к.т.н.
ЖВІ**СПОСІБ РОЗПІЗНАВАННЯ ТИПУ ФАЗОВОГО СУЗІР'Я НА ОСНОВІ АНАЛІЗУ
ГІСТОГРАМ МИТТЄВОЇ АМПЛІТУДИ І ФАЗИ РАДІОСИГНАЛУ**

Збільшення кількості видів сигнально-кодових конструкцій, що використовуються в сучасних телекомунікаційних системах, та розвиток радіоелектронної елементної бази обумовили появу нового класу радіоприймачів, архітектура яких визначається програмно (Software defined radio). В таких радіоприймальних пристроях на проміжній частоті формуються квадратурні складові сигналу, які в подальшому перетворюються у цифровий код. Основна обробка сигналу (виявлення, фільтрація, децимація, демодуляція, декодування тощо) здійснюється програмними засобами. Першим етапом обробки радіосигналу є визначення його модуляційних параметрів, основним із яких є вид модуляції. Реалізація даного етапу є необхідною передумовою для правильного вибору демодулятора та демодуляції сигналу. Тому удосконалення існуючих та розробка нових методів автоматизованого розпізнавання виду модуляції є актуальним науково-практичним завданням, вирішення якого забезпечить зменшення часу на налаштування приймача, зниження надмірності інтерфейсу користувача, і, як наслідок, підвищення продуктивності праці і зменшення впливу людського чинника на результати аналізу. Основними видами модуляції, що застосовуються в радіосигналах сучасних телекомунікаційних систем, є різновиди лінійної цифрової модуляції. Розпізнавання таких видів модуляції зводиться до розпізнавання типу фазового сузір'я (ФС).

В доповіді пропонується спосіб автоматизованого розпізнавання типу ФС, що ґрунтується на методи аналізу гістограм миттєвої амплітуди та фази радіосигналу. Оскільки радіосигнали з лінійною цифровою модуляцією формуються за рахунок дискретної зміни амплітуди та фази несучого колювання, то їх щільність розподілу ймовірностей буде мати максимуми, положення яких відповідає значенням амплітуд та фаз алфавіту модуляцій. Так в гістограмі миттєвої фази радіосигналу із шістнадцятипозиційною квадратурно-амплітудною маніпуляцією будуть присутні дванадцять максимумів, а в гістограмі його миттєвої амплітуди – три максимуми. Порівняння гістограм аналізованого сигналу з гістограмами відомих типів ФС дозволяє розпізнати його вид модуляції.

Для підвищення ймовірності правильного розпізнавання типу ФС в доповіді запропоновано два нових підходи. Перший підхід ґрунтується на розділенні ФС на зовнішнє і внутрішнє та прийняття рішення про тип ФС на основі аналізу трьох отриманих сузір'їв. Другий підхід оснований на розрахунку амплітудно-частотних спектрів центрованих, нормованих гістограм миттєвої амплітуди та фази. В таких спектрах будуть присутні домінантні гармоніки, амплітуди і частоти яких відповідають періодичним процесам гістограм та залежать від типу ФС. Визначення параметрів домінантних гармонік та порівняння їх з еталонними значеннями дозволяє розпізнати тип ФС. Показано, що комплексне застосування вказаних підходів дозволяє підвищити ймовірність правильного розпізнавання типу ФС в умовах низьких значень відношення сигнал/шум та при наявних похибках роботи схем синхронізації за несучою та тактовою частотою в порівнянні із класичним методом, що ґрунтується лише на аналізі гістограм.

В доповіді приводяться залежності ймовірності правильного розпізнавання типу ФС від відношення сигнал/шум, отримані шляхом статистичних випробувань розробленого способу відповідно до методів Монте-Карло.

Назаренко В.О., д.військ.н.

Адміністрація Державної прикордонної служби України

СУЧАСНИЙ РЕІНЖІНІРИНГ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПРИКОРДОННОЮ БЕЗПЕКОЮ ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ

Сталий розвиток системи прикордонної безпеки (далі – ПБ) України тісно взаємопов'язаний з функціонуванням європейської системи прикордонної безпеки. З урахуванням цього в межах політики євроінтеграції в Україні поступово розширюється правова база для співробітництва із прикордонними службами держав – членів ЄС, а також іншими спеціалізованими установами ЄС. Узгоджуються стандарти щодо участі державних інституцій України в спільних операціях і міжнародних проектах на прикордонних територіях. Однак слід врахувати, що європейські підходи також не є усталеними. Вони знаходяться у фазі активного розвитку, що є наслідком стрімкого зростання останніми роками рівнів терористичної та міграційної загроз для Європи. З метою врегулювання ситуації Комісія Парламенту та Ради Європи тільки впродовж грудня 2015 року підготувала низку документів стратегічного значення та високого пріоритету. Це, насамперед, «Повідомлення щодо Європейської прикордонної та берегової охорони, ефективного управління на зовнішніх кордонах Європи», «Повідомлення щодо Восьмої дворічної доповіді про функціонування Шенгенської зони», а також «Рекомендація про прийняття Практичного посібника з впровадження та управління європейською системою нагляду за кордонами». Також у січні 2016 року Комітет з питань цивільних свобод, правосуддя і внутрішніх справ підготував доповідь для Європейського Парламенту «Про ситуацію у Середземномор'ї та необхідність цілісного підходу до міграції».

Результати аналізу зазначених документів, а також низки тематичних доповідей та наукових публікацій свідчать про кризову ситуацію у сфері ПБ ЄС, яка виявила недоліки в системі управління безпекою кордонів. Стає все більш очевидним, що окремі держави – члени ЄС не можуть адекватно подолати ці проблеми самостійно. Однак, органи влади ЄС будуть їх вирішувати, зокрема, шляхом: а) переходу до єдиної політики з управління безпекою на зовнішньому кордоні, що ґрунтується на принципі спільної та посиленої відповідальності між суб'єктами забезпечення ПБ; б) значного збільшення потенціалу та розширення мандату наднаціональної безпекової структури – Європейської Агенції з питань управління оперативним співробітництвом на зовнішніх кордонах держав – членів Європейського Союзу (FRONTEX); в) створення Європейської прикордонної і берегової охорони; г) подальшого розвитку спільної платформи EUROSUR для забезпечення обміну інформацією і співробітництва між державами – членами ЄС та Агенцією FRONTEX. В аспекті досліджуваної проблеми найбільший інтерес має саме EUROSUR як багатоцільова система, що є інформаційно-комунікаційною основою для адекватного функціонування інших безпекових складових. Використовуючи комплексні результати спостереження, розвідки і аналізу ризиків, EUROSUR дозволяє органам влади національного та європейського рівнів краще зрозуміти стан ПБ і створює передумови для оперативного реагування на його зміни.

Отже, у системі управління прикордонною безпекою ЄС відбувається реінжиніринг, спрямований на підвищення рівня керованості процесів моніторингу обстановки та реагування на його результати. Зазначене свідчить про важливість урахування сучасних та перспективних тенденцій розвитку європейської системи ПБ в умовах євроінтеграції України.

Несміян О.Ю.
Павленко М.А., д.т.н., доцент
ХУПС
Причишин М.Л.
Головне управління НГУ

НАПРЯМИ ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДІЯЛЬНОСТІ ОПЕРАТОРІВ АСУ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Аналіз літератури показав, що зважаючи на проведені дослідження, людина запам'ятовує 15% інформації, яка отримана нею у аудіальній формі та 25% інформації в візуальній формі. Якщо ж ці два способи передачі інформації використовуються одночасно, вона спроможна сприйняти до 65% змісту цієї інформації. Зі сказаного можна зробити висновок, що найліпші результати дає комбінований вплив візуальної та аудіальної інформації у зв'язку з тим, що органи зору та слуху збільшують коефіцієнти подразників та впливають на довгострокову пам'ять людини.

Слух діє безперервно, навіть уві сні. Його неможливо «вимкнути». Інтенсивність звуку, який породжує в усі саме слабке слухове відчуття, в мільярди разів менше, ніж аналогічна інтенсивність світла. Людина може бачити предмет тільки при безпосередньому погляді на нього, але вона спроможна чути звуки від будь-якого джерела незалежно від її положення відносно нього.

Для підвищення оперативності та обґрунтованості прийняття рішень особами бойової обслуги командних пунктів пропонується формування мовних повідомлень у вигляді голосових підказок оператору. При їх проектуванні необхідно створити лінгвістичне забезпечення, що дозволить формалізувати знання користувачів і забезпечити організацію їх взаємодії з системою підтримки прийняття рішень. Природомовні повідомлення входять до складу екологічного інтерфейсу (ЕІ), завдання якого не надання всіх параметрів системи оператору, а формування підказок для прийняття людиною правильних і своєчасних рішень. Застосування екологічного проектування в даному напрямку розвитку перспективних комплексів засобів автоматизації автоматизованих систем управління (КЗА АСУ) може істотно підвищити швидкість сприйняття інформації, що, в свою чергу, приведе до прискорення її усвідомлення людиною і, як результат, зменшить час на прийняття рішень.

Для створення найбільш сприятливих умов роботи оператора, необхідно провести дослідження, метою яких є створення такої інформаційної моделі (ІМ) взаємодії оператора з КЗА АСУ, який би підвищив оперативність прийняття ним обґрунтованих та правильних рішень. Процес розробки ІМ складається з процесів створення і компонування інформаційних елементів (ІЕ) та елементів аудіоповідомлень.

На даний час операторам АСУ спеціального призначення, інформація, яка допомагає приймати рішення, надається у візуальній формі. На очі людини йде дуже велике навантаження, що тягне за собою перевтомлення та втрату належної уваги. Для дублювання важливої інформації, яка видається оператору, пропонується озвучувати її голосом.

Таким чином, використовуючи ІЕ аудіоповідомлень, стає можливим використання раніше не задіяного слухового каналу сприйняття інформації оператора для розвантаження візуального каналу отримання ним інформації та підвищення оперативності прийняття рішень. Виходячи з вищесказаного, можна зробити висновок, що покращення інформаційного забезпечення робочих місць КЗА АСУ, є, безумовно, важливим і необхідним фактором розвитку перспективних АСУ.

Оверчук С.П.
Перегида О.М., к.т.н., с.н.с.
Піонтківський П.М., к.т.н., с.н.с.
ЖВІ

ЗАСТОСУВАННЯ БПЛА-РЕТРАНСЛЯТОРІВ В АВТОМАТИЗОВАНІЙ СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ

Сучасні воєнні дії характеризуються якісно новими показниками, які, у свою чергу, формують нові вимоги до управління Збройними Силами (ЗС). Зміна характеру, розмаху і динамічності бойових дій привели до швидкого зростання обсягу інформації, яка опрацьовується в органах та на пунктах управління ЗС. При цьому збільшився не тільки обсяг, але і деталізація даних, які необхідні для прийняття рішень і управління військами у ході бойових дій. Всі ці фактори привели до необхідності підвищення рівня автоматизації в ЗС України (створення автоматизованої системи управління (АСУ) військами та озброєнням) з метою зменшення часу між моментами виявлення та знищення противника. Взаємодія військ повинна проходити в діалоговому режимі «передовий підрозділ – підрозділ вогневої підтримки» в режимі реального часу. Тому система зв'язку, яка входить до складу АСУ, має бути зорієнтована на підвищення пропускної спроможності і високу відмовостійкість.

У військовій сфері основним методом передачі інформації служить радіозв'язок КХ і УКХ діапазону. Підвищити пропускну спроможність засобів радіозв'язку можливо за рахунок переходу на більш високі частоти. Тому для АСУ пропонується використати діапазон сантиметрових радіохвиль з частотою від 2,4 до 20 ГГц (НВЧ-зв'язок). Радіохвилі цього діапазону поширюються в межах прямої видимості, відрізняються сильним загасанням при проходженні через вертикальні перешкоди типу стін будівель і стволів дерев.

Для вирішення цієї проблеми запропоновано розміщення ретрансляторів НВЧ-зв'язку в повітрі на борту безпілотного літального апарата (БПЛА). Для підтримки постійного радіоконтакту в мережі НВЧ-зв'язку потрібно відмовитися від існуючої схеми «одна базова станція – безліч абонентських радіопередавачів» і перейти до зональної схеми «безліч вузлових станцій – безліч абонентських радіопередавачів». Залежно від типу БПЛА висота розміщення вузлових станцій над поверхнею землі може бути від 100 метрів до 3 кілометрів. Для забезпечення завадостійкості можливо використати технологію кодування каналів зв'язку в широкому каналі відповідно до стандарту CDMA, який відрізняється шумоподібним спектром сигналу, підтримкою виділених каналів передачі даних (голосових повідомлень) або об'єднанням декількох каналів для передачі потокового відео. У системі НВЧ-зв'язку пропонується використати мережевий протокол IP. Цей протокол забезпечує гарантовану доставку інформаційних повідомлень, що складаються з окремих пакетів, переданих будь-яким із можливих маршрутів. У якості комутаторів у вузлах НВЧ-зв'язку необхідно використати маршрутизатори, що контролюватимуть склад мережі за допомогою протоколу динамічної маршрутизації OSPF (протокол підтримує автоматичне реконфігурування зон, вузлів і каналів у разі виходу з ладу окремих маршрутизаторів). З метою забезпечення спільної передачі даних, голосових повідомлень і потокового відео пропонується використати технологію MPLS (базується на наданні уніфікованих міток пакетам інформації незалежно від спеціалізованого протоколу), що підтримує передачу інформації певного типу. У якості протоколу передачі даних на прикладному рівні пропонується використати HTTP з розширенням MIME. Інформація може бути представлена у наступних форматах: HTML (текст), JPEG (фотознімки), MID/MIF (картографічні дані), MP3 (звук) і MPEG (відео).

Ожінський В.В., к.т.н.

Національний центр управління та випробувань космічних засобів

СИСТЕМИ СУПУТНИКОВОГО ЗВ'ЯЗКУ, СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ В ІНТЕРЕСАХ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК

Наразі актуальність проблеми реформування системи управління та зв'язку Збройних Сил України та Сухопутних військ зокрема, не викликає сумнівів. В Україні зроблено ряд кроків щодо розвитку системи військового зв'язку, як технічної основи системи військового управління, з метою якісної реалізації бойових можливостей військових частин і підрозділів у ході виконання бойових завдань.

Провідні країни в галузі військових супутникових телекомунікацій проходять етап розробки та введення в стрій супутникових систем зв'язку побудованих на нових принципах, новій елементній базі та з новою концепцією їх глобального застосування. Проблема організації супутникового зв'язку в Україні для спеціальних користувачів загострюється тим, що відсутні концептуальні основи її застосування та базове розуміння власне користувачами своїх потреб. Відсутнє розуміння способів та методів застосування супутникового зв'язку в інтересах безпеки та оборони.

Об'єктивним є те, що космічні системи зв'язку в світі вже досить давно забезпечують виконання всього спектра задач, включаючи бойові дії на землі, воді та в повітрі, спеціальні операції, стратегічні ядерні операції, стратегічну оборону, протиракетну оборону, керування КА та розвідку. Основними завданнями наразі є досягнення ними потенційно можливих технічних характеристик, застосовуючи передові технології. Конкурувати з лідерами чи навіть досить швидко розгорнути сучасну військову супутникову систему зв'язку України на даному етапі неможливо, найближчою перспективою є створення Національної системи супутникового зв'язку України, яка не є системою військового призначення.

Проаналізовано особливості організації та принципи застосування сучасних та перспективних військових супутникових систем зв'язку в інтересах Сухопутних військ провідними країнами світу.

Орел С.М., к.т.н., с.н.с.

НАСВ

АНАЛІЗ РИЗИКУ ЯК ІНСТРУМЕНТ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В СИСТЕМАХ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ

Сьогодні провідні у військовому відношенні країни все ширше використовують теорію ризику для планування у системах управління військами. Це зумовлено підвищенням уваги до безпеки військовослужбовців, що беруть участь у військових операціях. Питання ризику знайшли відображення у керівних документах ряду країн НАТО (Comprehensive operations planning directive, V1.0, 2010 p.), США (Marine Corps. Operational Risk Management, ORM 1-0, 2002, Department of the Army. Composite Risk

Management, FM 100-14, 2006), Великобританії (UK Ministry of Defence, Joint doctrine for joint force protection, Publication 3-64, 2010) та деяких інших позаблокових країн.

При цьому визначається, що ризик – це прогнозована величина збитку, що може виникнути внаслідок ухвалення рішень в умовах невизначеності та реалізації загрози. Він є кількісною мірою небезпеки, що дорівнює добутку ймовірності реалізації даної загрози, помноженій на ймовірність величини можливого збитку від неї. Звідси для отримання оцінок ризику використовують два показники: 1) ймовірність (частота) виникнення події, що призводить до небажаних наслідків; 2) масштаб наслідків для заданої події.

Знаючи величину ризику і порівнюючи її з якоюсь певною величиною (прийнятний або допустимий ризик) можна зробити висновок про рівень небезпеки даної діяльності. Очевидно, що при перевищенні прийняттого ризику необхідно застосувати якісь заходи, які б зменшили небезпеку діяльності до допустимого рівня. Для прийняття відповідних рішень проводиться аналіз ризику. Аналіз ризику включає три складові частини:

1. Оцінка ризику. На даному етапі аналізується діяльність на предмет виявлення можливих небезпек та причин їх виникнення. Оцінюється ступінь впливу небезпек на суб'єкт діяльності (люди, озброєння, техніка і т.п.). Оцінюється ймовірність впливу. Наводиться якісна або кількісна характеристика ризику.

2. Управління ризиком. На цьому етапі значення ризику порівнюється з допустимим. Визначаються варіанти рішень, направлених на зниження ризику. Здійснюється аналіз співвідношення витрат і ефективності зниження ризику для кожного з варіантів. Обирається оптимальний варіант.

3. Інформація про ризик. Під інформацією про ризик треба розуміти процес взаємного обміну інформацією і думками про природу ризику між зацікавленими особами, групами людей та інституціями. Повідомлення про ризик сильно впливає на прийняття ризику і визначає прийнятні критерії безпеки.

Аналіз ризику ґрунтується на чотирьох основних положеннях:

1. Варіанти рішень, а також досліджувані системи або сценарії повинні бути чітко визначені.
2. Результати аналізу повинні чітко ідентифікувати негативні наслідки можливих небезпек.
3. Ймовірності реалізації небезпек і можливих наслідків повинні бути визначені з достатньою точністю.
4. Серед варіантів рішень приймаються лише ті, які мають найменшу величину ризику.

Павленко М.А., д.т.н., доцент
ХУВС

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОПЕРАТОРОВ АСУ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

При современном уровне развития автоматизированных систем управления можно говорить о том, что решению подлежат любые задачи обработки информации, включая распознавание, которые относятся к творческим либо интеллектуальным задачам. Сегодня существуют лишь временные ограничения на их решение. Но и это ограничение постепенно отходит на задний план.

Однако, вопросы развития систем информационного обеспечения деятельности оператора АСУ за последнее время не получили столь бурного развития. Основное развитие данные системы получают за счет усовершенствования методов и подходов формирования информационных элементов и моделей. Такое совершенствование идет несколькими путями.

Первым можно назвать путь, основанный на интеллектуализации систем формирования и управления информационными моделями. Такой подход позволяет учесть характер деятельности оператора АСУ, его информационные потребности и провести адаптацию информационного обеспечения под потребности оператора на различных этапах его работ.

Вторым направлением является учет психологических особенностей работы оператора. В этом случае информационные модели формируются с учетом психологических особенностей принятия решений оператором АСУ.

Все остальные подходы являются комбинацией этих двух подходов.

Эти ограничения имеют под собой несколько причин. Основными из них являются следующие: отсутствие развития средств отображения информации, ограниченные возможности по реализации коммуникационных возможностей системы «человек-машина», ограниченность пропускной способности оператора, многообразие личностных особенностей операторов по обработке и восприятию информации, отсутствию школ подготовки специалистов по эргономике, нежелание производителей тратить деньги на проведение эргономических исследований и другие.

В данной работе особенно хотелось бы остановиться на перспективах развития коммуникационных средств взаимодействия оператора и АСУ. В мировой практике находят развитие следующие системы взаимодействия оператора и АСУ:

1. Компьютерная обработка видеоизображения лица человека. Технология позволяет реализовать функции непрерывного контроля состояния оператора.

2. Трекер положения головы. Позволяет отслеживать положение головы и адаптировать систему отображения информации под это положение. Может быть реализована в системах управления оружием.
3. Окулографический интерфейс. Данный подход позволяет реализовать подход «вижу-стреляю» или «вижу-двигаюсь» и повысить возможности человека по управлению транспортом или оружием.
4. Электромиографический интерфейс. Позволяет реализовать принцип управления на основе нервных мышечных сигналов оператора. Особенно важной является данная технология при разработке систем управления экзоскелетами и роботизированными боевыми системами.
5. Нейрокомпьютерный интерфейс. Основан на обработке компонентных сигналов энцефалограмм, направленных на непосредственное взаимодействие оператора и системы.

В работе приведены основные направления развития коммуникационных средств взаимодействия. Реализация таких возможностей позволит повысить эффективность труда операторов в АСУ специального назначения.

Павленко М.А., д.т.н., доцент
Тимочко А.И., д.т.н., профессор
ХУВС
Бердник П.Г., к.т.н.
ХНУ

ИНФОРМАЦИОННЫЕ МОДЕЛИ КОНФЛИКТНЫХ СИТУАЦИЙ ДЛЯ СИСТЕМ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ О ВОЗДУШНОЙ ОБСТАНОВКЕ ПРИ УПРАВЛЕНИИ СЛОЖНЫМИ ДИНАМИЧЕСКИМИ ОБЪЕКТАМИ

Анализ процессов принятия решения в автоматизированных системах управления (АСУ) показывает, что деятельность оператора имеет явно выраженный информационный характер. До 90% времени оператор расходует на выполнение операций, непосредственно связанных с информационной моделью сложившейся обстановки. Такую деятельность во многих работах обычно называют информационной или деятельностью оператора с информационной моделью. Для такой деятельности характерна прямая зависимость «качество ИМ – эффективность деятельности оператора». Результаты анализа работ в предметной области «информационное обеспечение деятельности оператора» позволяют сформулировать положение, которое можно считать определяющим при проектировании системы информационного обеспечения (СИО). Информационные модели и их фрагменты должны обеспечивать не только эффективный поиск и восприятие сведений о проблемной ситуации, но и формирование оперативного образа этой ситуации в сознании оператора, т.е. ее концептуальной модели. Реализацию этого положения на практике можно обеспечить, если при проектировании ИМ в полной мере учесть основные эргономические принципы.

Следует отметить, что принципы адекватности ИМ, структурирования и оптимального объема информации определяют требования к содержанию фрагментов и системы моделей в целом. Содержание ИМ определяется множеством информационных признаков (ИП), содержащихся в ИМ. Таким образом, задача формирования множества информационных признаков, обеспечивающих решение всех частных задач, стоящих перед оператором, является актуальной. В интересах систематизации процесса формирования ИП классифицируем их по функциональному признаку, т.е. по их назначению в информационной деятельности оператора. Все ИП разделим на следующие группы [5]:

1. Определяющие ИП (IP^O) характеризуют наиболее важные свойства оцениваемой ситуации или ее элементов.
2. Дополнительные ИП (IP^D) характеризуют детали свойств оцениваемой ситуации или ее элементов. Использование этих ИП способствует повышению надежности решения частных задач.
3. Вспомогательные ИП (IP^B) характеризуют статичные элементы ИМ, которые служат опорой при поиске и восприятии отображаемой информации. Такие признаки используются практически во всех ИМ.

Анализ возможных методов формирования ИП, имеющих различное функциональное назначение, показывает, что методы формирования IP^O и IP^B имеют много общего.

Дополнительные ИП имеют большой вес при принятии решений на основных этапах разрешения КС. Содержание IP^D во многом определяет конкретная мыслительная деятельность оператора при решении задач. Предложенный подход формирования ИП ИМ конфликтных ситуаций обработки информации о воздушной обстановке позволяет выполнить формирование ИМ в соответствии со складывающейся обстановкой и с учетом интеллектуальной деятельности оператора при разрешении конфликтных ситуаций. При этом оператору для принятия решения обеспечивается минимально необходимый набор информации. Подход может быть использован при разработке системы информационного обеспечения деятельности оператора в перспективных системах управления сложными динамическими системами.

GNU RADIO – ПОТУЖНИЙ І ГНУЧКИЙ ІНСТРУМЕНТ ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОГРАМНООБУМОВЛЕНИХ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМ

До систем передачі інформації висуваються все більш жорсткі вимоги, викликані їх застосуванням в сучасних умовах. Найбільш доцільним способом досягнення вимог стосовно перешкодозахищеності, гнучкості, латентності, спектральної ефективності та адаптивності вважається побудова їх за принципами програмнообумовленого радіо. Саме програмнообумовлені радіоприймальні та радіопередавальні системи дозволяють застосовувати все різноманіття видів сигналів та сигнально-кодових конструкцій, адаптивно змінювати параметри модуляції і кодування сигналів, когнітивно створювати та конфігурувати телекомунікаційні мережі. При цьому все більш жорсткі вимоги висуваються до тривалості процесу створення систем: все меншими повинні бути строки між виникненням ефективного рішення до його реалізації «в залізі», або термінологією програмнообумовлених систем – «у програмному коді». Для перевірки працездатності та ефективності нових алгоритмів та методів цифрової обробки сигналів найбільш ефективним вважається їх комп'ютерне напівнатурне моделювання за допомогою поточкових графів. До найбільш відомих та потужних програмних середовищ, які забезпечують необхідний функціонал, відносяться MATLAB Simulink, LabView, REDHAWK, PULSAR та інші. Основними недоліками більшості програмних середовищ є складність, недостатня функціональність, занадто висока вартість ліцензії та обмежені умови ліцензійного використання.

В доповіді зосереджується особлива увага на програмному середовищі GNU Radio, головним призначенням якого є прототипування та комп'ютерне моделювання блоків, трактів та систем цифрової обробки сигналів. Середовище GNU Radio являє собою середовище візуального моделювання GNU Radio Companion та набір модулів, які дозволяють створювати довільні радіосистеми, схеми модуляції/демодуляції, каналного кодування/декодування, виявлення, розпізнавання, фільтрації, коригування сигналів. До складу базового пакета GNU Radio входить бібліотека з понад 2 тисяч модулів (фільтри, каналні кодеки, модулі синхронізації, демодулятори, корелятори, еквалайзери, голосові кодеки). Моделі, що створюються у середовищі GNU Radio, представлені як графи потоку управління і можуть використовуватися з зовнішніми пристроями введення та виведення оцифрованих сигналів. Створення моделей здійснюється у вигляді функціональних схем у зручному візуальному середовищі. Це дозволяє проектувати радіосистеми навіть без навичок програмування. Для створення нових модулів для користувачу надається зручний інтерфейс та можливість застосування мов Python або C++. Передбачено також можливість оцінювання різних показників ефективності систем, що проектуються (швидкодії, спектральної ефективності, перешкодозахищеності, ймовірнісних показників виявлення та розпізнавання). Проект GNU Radio поширюється під ліцензією GPLv3. Весь програмний код належить до Фонду вільного програмного забезпечення.

Таким чином, проект GNU Radio вважається потужним і гнучким інструментом для створення прототипів та моделювання програмнообумовлених телекомунікаційних систем. Також пропонується його використовувати для дослідження відомих схем та рішень при вивченні навчальних дисциплін за напрямом цифрових телекомунікаційних систем, радіомоніторингу та радіолокації.

Пархоменко Д.О.
ХУВС

ПОВЫШЕНИЕ ОБОСНОВАННОСТИ ВЫБОРА МАРШРУТА ПОЛЕТА ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ АВИАЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА АНАЛИЗА ИЕРАРХИЙ

Развитие методического аппарата автоматизации выбора маршрута полета подразделения авиации при планировании боевых действий по поражению наземных целей в реальном или близком к реальному масштабе времени является актуальной научной задачей.

Возможный путь решения этой задачи – представление полета подразделения авиации, как последовательное посещение элементов пространства. Обозначение центра каждого элемента – возможной точки маршрута вершиной графа, позволит применение теории графов для нахождения маршрута. Дуги графа соединят соседние элементы пространства, их вес равен произведению массы топлива, потраченного на достижение соседней точки маршрута, и штрафа, характеризующего безопасность соседнего элемента пространства, который позволит проложить маршрут мимо зон поражения средств ЗРВ. Задача поиска маршрута сводится к поиску кратчайшего пути между двумя узлами графа.

Матрица штрафов, характеризующая пространство поиска маршрута, задает не только оперативную обстановку, но и стратегию огневого удара. Используя предложенный подход, возможно параллельно

рассчитать достаточное количество маршрутов со сложным профилем полета соответствующих различным стратегиям огневого удара. Каждый рассчитанный маршрут обладает набором характеристик: топливо, боевое снаряжение, скрытность, безопасность, время выполнения боевой задачи и т.д. Проблему выбора из рассчитанных маршрутов одного, максимально соответствующего оперативной обстановке, можно решить, используя метод анализа иерархий.

Перегула О.М., к.т.н., с.н.с.
ЖВІ

АНАЛІЗ КЛАСТЕРНОЇ ОРГАНІЗАЦІЙНОЇ СТРУКТУРИ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНІЧНОЇ СИСТЕМИ

У доповіді розглядається сучасний тип організаційної структури – кластерна, яка відноситься до адхократичного типу («адхократія» (від лат. ad hoc – спеціально для цього) – говорить про те, що структура організації може швидко змінюватися, адаптуючись до мінливих умов роботи та різних задач) і є удосконаленим різновидом матричної (проектно-матричної) організаційної структури.

На відміну від матричної структури в кластерній «матрична» складова – набір функціональних підрозділів, які структурно входять до складу організації, – замінено кластерами. Кластер – це віртуальна, тобто не оформлена у вигляді окремого підрозділу, група фахівців компетентних у вирішенні певного типу та різновиду задач, а також сукупність послуг та інформаційних сервісів, які можуть надаватись сторонньою організацією, кожний (кожна) з яких відповідає функціональному призначенню кластера. Окрім фахівців за своїми професійними якостями можуть належати одночасно до декількох кластерів.

Основна форма виконання цільових завдань організацією – робота у складі проектів – діяльність, що має початок і кінець у часі, спрямована на досягнення складного завдання, результати якого заздалегідь чітко не визначені, потребує глибокого та різнопланового аналізу, моделювання чи залучення експертів. Розв'язання таких задач, як правило, здійснюється за визначеними сценаріями (орієнтованими планами дій) та має лише орієнтовні (заздалегідь однастайно невизначені) вимоги щодо ресурсного забезпечення (в тому числі щодо залучення фахівців), термінів, етапів та вимог щодо якості й припустимого рівня ризику. Для реалізації кожного проекту створюються робочі групи (команди) з фахівців із відповідних кластерів, що виконують конкретні види робіт в рамках проекту та із залученням (використанням) необхідних послуг (сервісів) зі складу кластерів.

Переваги кластерних організаційних структур: більш чітка (у порівнянні з іншими типами структур) орієнтація на проектні (програмні) цілі; висока ефективність оперативного управління; можливість оперативного зниження витрат і підвищення ефективності використання ресурсів; гнучке й ефективне використання персоналу організації, спеціальних знань і компетентності співробітників; відносна автономність робочих груп сприяє розвитку в працівників професійних навичок, ефективної управлінської культури й навичок самостійного прийняття рішень; поліпшення контролю над окремими завданнями проекту; одна особа, керівник процесу (проекту), є центром зосередження інформації, що стосується проекту; скорочується час реакції на потреби проекту або програми за рахунок створення горизонтальних комунікацій і єдиного центру прийняття розв'язків.

Недоліки кластерних організаційних структур: труднощі однозначного встановлення відповідальності за роботу над сукупністю проектів (слідство подвійного підпорядкування); необхідність постійного контролю над співвідношенням ресурсів, які виділяються на різні проекти; високі вимоги до кваліфікації, особистих і ділових якостей працівників, що працюють у групах, необхідність їх навчання; часті конфліктні ситуації між керівниками кластерів і проектів; потреба у високому рівні корпоративної культури організації.

Петров О.В., к.т.н.
Данюк Ю.В., к.т.н., доцент
ХУПС

ФОНЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ МОВНИХ СИГНАЛІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ВЕЙВЛЕТ-ПЕРЕТВОРЕННЯ

На сьогоднішній день більшість методів акустико-фонетичного аналізу використовують спектральне або амплітудно-формантне представлення мовного сигналу, яке перетворюють на набір ознак для опису динаміки сигналу.

Серед існуючих методів обробки сигналів широко використовуються лінійне передбачення мови та гомоморфна обробка сигналу. Однак дані методи мають ряд недоліків. Так, коефіцієнти лінійного передбачення суттєво залежать від амплітуди вхідного сигналу. Кепстральні коефіцієнти при гомоморфній обробці сигналу сильно відрізняються для різних дикторів.

Для визначення сегментних кордонів на основі оцінки швидкості зміни кожної спектральної компоненти будуються сегментні функції моделі, по екстремумах яких можна фіксувати всі зміни ознак та їх характер. Очевидно, що сегментна функція містить ряд екстремумів, пов'язаних з локальними змінами спектра, які розділяють одну фонему на дві, а іноді і більшу кількість частин. Існує і інша небезпека: у випадку поєднання фонем, близьких за акустичними властивостями, функція може не мати екстремуму на перехідних ділянках. До таких комбінацій фонем відносяться поєднання різних приголосних звуків між собою, а також приголосних та сонорних приголосних.

В доповіді розглядаються загальні тенденції в поведінці вейвлет-коефіцієнтів ділянок сигналу, які відповідають сонорним приголосним та голосним звукам, які знаходяться в різному фонетичному оточенні, і міжфонемних переходів між ними.

Загальна методика фонетичного аналізу мовних сигналів складається з наступних етапів:

- подавання на вхід системи ізолюваних слів;
- аналіз сегментів, що містять різні поєднання голосних і сонорних приголосних звуків з використанням швидкого вейвлет-перетворення Добеші 3-го порядку по 6 рівнях розкладання;
- розбивання мовного сигналу з частотою дискретизації 22050 Гц на вікна розміром 20 мс з половинним перекриванням;
- для аналізу поведінки коефіцієнтів деталізації будується відповідна числова послідовність у вигляді відношення суми коефіцієнтів деталізації поточного рівня до попереднього.

Таким чином, проведений аналіз показує, що запропонована послідовність добре відображає динаміку спектра сигналу в часі.

Для голосних на графіках елементів цієї послідовності характерна поява максимуму, який простежується практично на всіх рівнях розкладання. У той же час мінімумам відповідають міжфонемні переходи.

Для сонант на відміну від голосних на кожному рівні відповідну ділянку графіка являє собою майже горизонтальну пряму. На кордоні з голосними відбувається більш інтенсивна зміна значень елементів послідовності у вигляді відношення суми коефіцієнтів деталізації поточного рівня до попереднього, ніж на переході в поєднанні «голосний-приголосний».

Певцов Г.В., д.т.н., професор

Нікіфоров І.А.

ХУПС ім. Івана Кожедуба

ОБҐРУНТУВАННЯ ПОКАЗНИКА ЯКОСТІ УПРАВЛІННЯ ВОГНЕВИМИ ЗАСОБАМИ ТАКТИЧНИХ ГРУП ЗРВ ЗМІШАНОГО СКЛАДУ

З метою кількісної оцінки ефективності отримуваних рішень щодо призначення вогневих засобів тактичних груп ЗРВ змішаного складу для впливу по повітряних цілях, необхідно визначити показник якості управління. При цьому під показником якості управління (ПЯУ) будемо розуміти кількісну оцінку результатів порівняння призначення системи й результатів її використання за певних умов виконання завдання. ПЯУ є функцією від станів керованих об'єктів, станів повітряних цілей, параметрів, що характеризують об'єкти прикриття і параметрів управління, що описують розподіл ВЗ тактичних груп ЗРВ змішаного складу. Визначено, що обраний показник повинен: характеризувати цільове призначення досліджуваної системи й залежить від характеру задач, що вирішуються тактичними групами ЗРВ змішаного складу; бути функцією тих параметрів, які впливають на ефективність АСУ; володіти наочністю і простотою обчислення.

Для оцінки якості отримуваних рішень найбільш часто в літературі зустрічаються два підходи до визначення ПЯУ: математичне очікування (МО) числа знищених ЗПН противника $M_{зц}$ і МО відверненого збитку об'єктам оборони $M_{вз}$. В результаті оцінки першого підходу встановлено, що перевагою такого ПЯУ є його простота. Однак використання в якості ПЯУ $M_{зц}$ має ряд істотних недоліків, зокрема він не враховує важливість об'єктів прикриття, тип і важливість ЗПН і їх призначення в ударі.

Усунути перераховані недоліки можливо, якщо в якості ПЯУ обрати МО відверненого збитку об'єктам оборони $M_{вз}$. Формально $M_{вз}$ можна представити в наступний спосіб. Нехай перед тактичною групою ЗРВ змішаного складу поставлене завдання оборони k об'єктів. Відомі коефіцієнти важливості в деякому вартісному вимірі («ваги») об'єктів C_1, \dots, C_k . Значення даних коефіцієнтів можуть бути визначені з використанням знань експертів і досвіду локальних конфліктів. У нальоті на g -й об'єкт бере участь N_g одиниць ЗПН.

Позначивши через $C_{сум}$ сумарну вартість усіх об'єктів оборони, що прикриваються тактичною групою ЗРВ змішаного складу, відносний коефіцієнт відверненого збитку може бути представлений як добуток $M_{вз}$ до $C_{сум}$.

Даний показник відповідає вимогам до ПЯУ, відображає цільове призначення тактичних груп ЗРВ змішаного складу, дозволяє оцінити якість управління ВЗ тактичних груп ЗРВ змішаного складу в цілому.

Пєвцов Г.В., д.т.н., професор
Яцуценко А.Я., к.т.н., с.н.с.
Пічугін М.Ф., к.військ.н., професор
Карлов Д.В., к.т.н., с.н.с.
Трофименко Ю.В.
Пічугін І.М.
ХУПС
Борцова М.В.
ХАІ

ПРИНЦИПИ ПОБУДОВИ АВТОМАТИЧНОЇ СИСТЕМИ ОТРИМАННЯ, АНАЛІЗУ І ПРИЙНЯТТЯ РІШЕННЯ НА ЗАСТОСУВАННЯ ВОГНЕВИХ ЗАСОБІВ ПРИ ВИКОРИСТАННІ НОВІТНІХ ТЕХНОЛОГІЙ ОБРОБКИ ПЛИННОЇ ІНФОРМАЦІЇ

Дана робота виникла у зв'язку з пошуком нових методів та способів ведення «мережецентричної війни» (МЦВ), що ґрунтується на системі поглядів зарубіжних фахівців на військово-технічне забезпечення і ведення бойових дій в умовах тотальної комп'ютеризації сил і засобів збройної боротьби. Тому з'явилося поняття системна дуельність, не загубивши «платформоспрямованості» (тобто можливостей зі знищення матеріальних об'єктів протистоячого угруповання), придбати «мережоспрямованість» (тобто можливості по виводу з ладу системоутворюючого елемента збройних сил – комп'ютерні мережі – і на цій основі, за рішенням завдань, – системоуйнування протистоячого угруповання). Найбільш проблемне питання МЦВ – створення системоутворюючого програмного середовища.

Істотно, що концепція МЦВ безпосередньо впливає не лише на військово-технічну політику передових держав на тривалу перспективу, але і на підходи до організації бойових дій угруповань ЗС.

Сучасні збройні конфлікти вимагають високої оперативності отримання високоточної інформації про передислокацію як наземних (надводних), так і повітряно-космічних угруповань противника з метою своєчасного виявлення загроз для їх знешкодження. Значна роль в даний час відводиться орбітальній радіотехнічній і радіолокаційній розвідкам. Але орбітальні засоби мають певну періодичність та розклад прольотів розвідувальних ШСЗ відомий і тому можливе маскування випромінювань. Окрім цього, зросла роль ШСЗ подвійного призначення, але їх угруповань не достатньо для безперервного контролю заданих районів.

Необхідний пошук новітніх способів, які будуть доповнювати інформацію отриману від інших засобів. Результатом наукового пошуку є оцінка можливостей застосування метеорологічного розповсюдження радіохвиль (МРРХ) УКХ та КХ діапазонів для пеленгації повітряних і наземних заобрійних джерел радіовипромінювання та визначення їх координат наземними доопрацьованими засобами.

Використання МРРХ дозволить постійно виявляти повітряні засоби нападу, контролювати засоби радіозв'язку УКХ та КХ діапазонів противника в оперативно-тактичній та оперативній ланках бойового управління, виявляти мережу радіозв'язку, визначити активність її засобів, що дозволить приймати рішення про зміну угруповання противника на конкретних оперативних напрямках.

Значна увага приділяється розгляду основ побудови адаптивних алгоритмів обробки інформації, аналізу та прийняття рішення на застосування засобів вогневого ураження при зміні просторового розподілу сенсорів і їх кількості відповідно до концепції МЦВ.

Важливе значення мають активно-пасивні і пасивні БП РЛС. Розглядаються особливості тимчасових БП РЛС і формулюються вимоги до їх створення. Аналізуються точнісні характеристики алгоритмів оцінки координат цілей та моноімпульсного визначення повного вектора швидкості цілей залежно від просторової орієнтації окремих елементів БП РЛС. Розглядаються критерії розпізнавання ступеня небезпечності повітряно-наземної обстановки за інформацією різнорідних засобів розвідки.

Пропонується використання марківської апроксимації процесу створення адаптивних алгоритмів бойового застосування конфліктуючих інформаційних систем з різними ступенями ураження, в тому числі і введення противника в оману.

Використання енергетичної теорії виявлення і оцінювання параметрів радіосигналів дозволить збільшити потік інформації від цілей за рахунок підвищення бойових можливостей відомих засобів розвідки.

Останні досягнення в галузі мікроелектроніки дозволяють зробити багатопозиційну систему (БПС) контролю повітряно-наземної обстановки автоматичною, з оцінкою ефективності застосування альтернативних стратегій використання засобів ураження.

ПІДХОДИ ДО ІНТЕГРАЦІЇ ІНФОРМАЦІЙНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ВИСОКОТЕХНОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ ЗБРОЙНОЇ БОРОТЬБИ В ЄДИНУ СИСТЕМУ УПРАВЛІННЯ ЗБРОЙНИМИ СИЛАМИ УКРАЇНИ

Проблеми створення, впровадження та застосування високих технологій в оборонній складовій секторі безпеки й оборони держави досить повно та всебічно висвітлюються у результатах теоретичних і практичних досліджень вітчизняних науковців. Особлива увага в їх роботах приділяється розвитку високотехнологічних систем (ВТС) збройної боротьби (ЗБ), до яких відносять: космічні системи; автоматизовані системи управління; роботизовані системи; системи інформаційної та кібернетичної боротьби; технічну розвідку. У той же час проблемам інтеграції інформаційних можливостей ВТС ЗБ в єдину систему управління приділяється недостатньо уваги. Враховуючи роль та місце інформаційного забезпечення у процесі управління військами, такий напрям наукових досліджень є актуальним.

Повна інтеграція інформаційних можливостей ВТС ЗБ при вирішенні завдань в інтересах збройних сил (підрозділів) будь-яких країн є перспективою створення сучасної ефективної армії і передбачає залучення всього спектра їх можливостей. Підготовка та застосування Збройних Сил (ЗС) України (у тому числі окремих угруповань чи підрозділів) має здійснюватися також із максимальним використанням можливостей і даних ВТС держави.

У доповіді розкрито підходи до інтеграції інформаційних можливостей ВТС ЗБ в єдину систему управління ЗС України. На початковому етапі цієї роботи визначено основні напрями: формування концептуальних підходів до реалізації державної політики у сфері розробки, виготовлення (закупівлі) та застосування ВТС ЗБ; розподіл та введення в експлуатацію ВТС ЗБ; удосконалення порядку розподілу даних, що отримуються з використанням ВТС ЗБ, створення єдиної універсальної бази даних, забезпечення віддаленого авторизованого та багаторівневого доступу до неї; удосконалення організаційної структури органів військового управління та системи управління ЗС України в цілому; удосконалення системи підготовки військових кадрів щодо практичного використання можливостей ВТС ЗБ при вирішенні завдань в інтересах ЗС.

З метою інтеграції інформаційних можливостей ВТС ЗБ в єдину систему управління у доповіді надаються пропозиції щодо вдосконалення (осучаснення, створення нових) керівних документів: доктрин, концепцій, настанов з підготовки та застосування Збройних Сил України (на стратегічному та оперативному рівнях); настанов, бойових статутів, стандартів підготовки, що регламентують ведення операцій та бойових дій (на тактичному рівні) з врахуванням можливостей сучасних ВТС. Запропоновано підхід до нарощування наукового, освітнього, інформаційного, воєнно-промислового розвитку даної галузі. Значною мірою необхідність оновлення керівних документів пов'язана також із євроінтеграційними прагненнями України.

У нашій державі робота з формування та удосконалення підходів, правових засад і принципів інтеграції інформаційних можливостей ВТС ЗБ в єдину систему управління має бути поетапною, визначатися загальним розвитком геополітичної ситуації, рівнем військового (економічного, наукового) потенціалу держави, позицією союзників і потенційних противників та, відповідно, тими загрозами національній безпеці, з якими Україна має справу на даний час або може стикнутися в майбутньому.

Поліщук Л.І.

Богуцький С.М., к.т.н., с.н.с.

Лаврут Т.В., к.геогр.н., доцент

НАСВ

ВПЛИВ СКЛАДОВИХ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЗС УКРАЇНИ НА ПРОЦЕСИ АВТОМАТИЗАЦІЇ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ І ЗБРОЄЮ

Аналіз основних ознак ведення мережецентричних бойових дій, а також теорії та практики застосування військ (сил) у сучасних війнах показує, що визначальним фактором в перемозі над противником є застосування різноманітних інтегрованих автоматизованих систем управління військами та зброєю.

Враховуючи що система управління є складною системою, до якої входять як елементи органи управління, пункти управління та засоби управління, то автоматизація управління (системи управління) повністю залежить від стану і готовності до автоматизації цієї системи, метою доповіді є визначення стану і готовності складових системи управління до автоматизації, з урахуванням висновків із створення АСУ військами і зброєю у ЗС як провідних країн світу, так і України.

В доповіді розглядаються три сторони автоматизації системи управління, а саме:

організаційна сторона відображає саму структуру органів управління в усіх ланках системи управління військами і зброєю, вона є багатоступеневою, ієрархічною. Ця сторона відповідає на питання «для кого автоматизувати»;

функціональна сторона системи управління – це дії (функції) посадових осіб органів управління з управління військами і зброєю, як в мирний, так і воєнний час;

орган управління здійснює функціональні дії за допомогою технічної сторони – засобів управління і автоматизації на робочому місці, яким є відповідний ПУ. Чим досконалішими будуть засоби управління, якими обладнуються ПУ, більш підготовленими до цього органи управління, тим більш ефективним і якісним буде саме управління.

Створення комплексної ЄАСУ є завданням щодо удосконалення всіх складових системи управління – органів управління, пунктів управління і засобів управління, які повинні бути транспортною системою для автоматизації управлінських процесів і від яких залежать безперервність, стійкість і захищеність управління військами і зброєю.

В доповіді пропонуються висновки із досвіду створення АСУ військами і зброєю як у ЗС провідних країн світу, так і у ЗС України. Надаються роз'яснення, що система управління Збройними Силами – це складна система, і що від стану і можливостей її складових (органів управління, пунктів управління та засобів управління) залежить здатність до автоматизації управління військами і зброєю в цілому. Наведено результати аналізу створеного і прийнятого на озброєння обладнання, яке може сприяти створенню ЄАСУ і її складових за умови врахування досвіду створення АСУ у ЗС провідних країн світу.

Врахування факторів, які впливають на процес створення ЄАСУ ЗС України, разом з визначеними організаційною та функціональною її сторонами дає змогу визначити ефективніші шляхи створення і розвитку, що буде відповідати всім вимогам до сучасного управління військами і зброєю.

Поліщук Л.І.

Лаврут Т.В., к.географ.н., доцент

Пашетник О.Д., к.т.н.

НАСВ

АНАЛІЗ ПРИЧИН ВІДСУТНОСТІ І МОЖЛИВОСТЕЙ ЩОДО СТВОРЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ОПЕРАТИВНО-ТАКТИЧНОЇ ЛАНКИ УПРАВЛІННЯ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Одним із найбільш ефективних шляхів покращення якості і ефективності системи управління військами і зброєю є комплексна автоматизація процесів, які в ній здійснюються, і оснащення її структурних елементів сучасними засобами зв'язку, передачі даних, автоматизації і захисту інформації.

Протягом більше як 20 років науково-дослідними установами Збройних Сил (ЗС) України, установами НАН та промисловості з тематики створення єдиної автоматизованої системи управління (ЄАСУ) ЗС України і АСУ СВ, як її складової, виконувалось понад 150 науково-дослідних робіт (НДР) і дослідно-конструкторських робіт (ДКР). Досвід проведення робіт засвідчив їх низьку ефективність, про що свідчить те, що тільки близько 20% з них дійшли до стадії виготовлення дослідних зразків, дослідної експлуатації та держвипробувань.

У Сухопутних військах ЗС України до цього часу відсутня автоматизація управлінських процесів у всіх ланках управління, і, як показали події на Сході України (особливо в їх початковій стадії), це стало результатом дуже значних проблем в системі управління військами і зброєю. До основних із них можна віднести:

- наявність у військах теоретично і морально застарілих засобів розвідки, які не змогли забезпечити швидкий обмін отриманою розвідувальною інформацією;
- відсутність сучасних комплексів і засобів зв'язку, передачі даних і засекречування;
- відсутність у СВ комплексів і засобів автоматизації;
- низький рівень оперативності та дієвості органів військового управління;
- відсутність взаємодії та низька фахова підготовка органів управління інших військових формувань.

Таким чином, недосконалість організаційно-штатних структур органів військового управління і часті зміни самих структур, їх недостатня навченість і злагодженість, застарілі системи і засоби зв'язку, невідповідність завданням з управління, комплексу і оснащення військ зв'язку різних ланок управління, низький рівень досліджень у цьому напрямі, а також відсутність відповідних замовлень з боку Міністерства оборони через постійне недофінансування, не сприяли створенню АСУ військами і зброєю у СВ ЗС України.

Проаналізувавши досягнення наукових досліджень зі створення автоматизації управлінських процесів у ЗС України, можливості промисловості зі створення і прийняття на озброєння цифрових комплексів і засобів зв'язку та передачі даних, а також впливу організаційних заходів на покращення управлінських процесів у СВ ЗС України, можна запропонувати шляхи створення дослідного зразка АСУ оперативного-тактичної ланки управління, як ланки, на яку покладено виконання основних завдань в подіях на Сході України.

Поліщук Л.І.
Пащегник О.Д., к.т.н.
Богуцький С.М., к.т.н.
НАСВ

ПЕРСПЕКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

У сучасних умовах збройна боротьба ведеться із застосуванням високоточної зброї, високоефективних засобів розвідки і ураження, пересування і зв'язку, з різким збільшенням розмаху та швидкоплинності операцій (бойових дій), інформаційного навантаження на органи управління. Набуває особливої актуальності проблема підвищення ефективності управління військами, найважливішими стають оперативність і якість управління ними при підготовці та в ході ведення бойових дій.

Однією із складових будь-якої автоматизованої системи управління (АСУ) є інформаційно-телекомунікаційна система – програмно-апаратні комплекси і системи, програмне забезпечення яких функціонує на різних апаратних засобах в мережі та які дозволяють автоматизувати процес управління від найпростіших ситуацій до управління в цілому, підлаштовуючись при цьому під необхідну специфіку і структуру.

Ріст популярності даних систем викликаний значним підвищенням вимог до сучасних програмних продуктів і необхідністю в автоматизації процесів управління. До основних із цих вимог відносяться: забезпечення масштабування системи, тобто здатності її ефективно обслуговувати різну кількість користувачів; надійність додатків, що створюються, тобто гарантованого переходу системи в процесі функціонування із одного стійкого і достовірного стану в інший; можливість безперервної, постійної цілодобової роботи; високий рівень безпеки системи (не тільки контроль доступності до тих чи інших ресурсів системи і захищеність інформації, але й спостереження за діями, які виконуються з високим ступенем достовірності).

Інформаційну систему єдиного інформаційного простору (ЄІП) створюють інформаційно-аналітичні системи, які реалізуються на різних рівнях системи управління і використовують загальні інформаційні ресурси з використанням ресурсів і послуг комутаційного простору.

Телекомунікаційну систему ЄІП повинна складати сукупність телекомутаційних мереж усіх ланок управління, які входять в систему управління, а також державної та інших відомчих мереж зв'язку.

Найбільш перспективними інформаційними технологіями на сьогоднішній день є: технології розподілених обчислень; сховища даних; системи управління знаннями (в т.ч. оперативної аналітичної обробки даних (OLAP), інтелектуального аналізу даних (DATA Mining), ведення звітності (OLTP) та ін.) експертні системи; мультиагентні системи; розрахунково-логічні системи; системи підтримки прийняття рішень; архітектури, орієнтовані на сервіси; додатки, які використовують дані про місцезнаходження; технології автоматизації проектування і програмування та ін.

Комунікаційні технології включають: широкосмуговий безпроводний зв'язок (в т.ч. Wi-Fi, Mesh-мережі, Wi-Max, HSxPA, EV-DO); рухомий супутниковий зв'язок; оптико-хвильове мультиплексування; сенсорні мережі; самоорганізуючі мережі; активну і пасивну ретрансляцію; пакетний радіозв'язок; перешкодостійку передачу інформації; відеоконференцзв'язок та ін.

Таким чином, в ході автоматизації повинно бути досягнуто забезпечення максимальної реалізації потенційних можливостей сил і засобів для досягнення мети їх застосування, а також створення умов для максимальної реалізації інтелекту командувачів (командирів) всіх рівнів управління.

Поліщук Л.І.
Пащегник О.Д., к.т.н.
Пащегник В.І.
НАСВ

ІНФОРМАЦІЙНО-МОДЕЛЮЮЧА СИСТЕМА АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ

Одним із перспективних завдань розвитку автоматизованих систем управління (АСУ) є завдання передбачення розвитку оперативної і бойової обстановки, формування раціональних варіантів способів ведення бойових дій. При цьому необхідно забезпечити відповідність між можливостями комплексів засобів автоматизації (КЗА) з формування варіантів способів ведення бойових дій з одного боку, і обов'язками, правами, відповідальністю посадових осіб (ПО) органів управління в кожній ланці управління з іншого.

В ієрархічній структурі управління формування варіантів способів ведення бойових дій військами (силами) полягає у визначенні простору, часу і форм бойових дій, оперативної побудови, маневру силами і засобами підлеглих з'єднань, частин та підрозділів для вирішення поставлених завдань.

Таким чином, як в повсякденній діяльності військ, так і в комп'ютерних моделях підтримки прийняття рішень (ППР), перетворення їх у життя в особливий період та воєнний час повинні відображатися наступні принципи управління: принцип єдиноначальності; принцип централізації управління з наданням підлеглим ініціативи у визначенні способів виконання отриманих завдань (децентралізація); принцип відповідальності посадових осіб за рішення, які вони приймають на застосування ними поставлених завдань.

На сьогоднішній день така діяльність органів управління пов'язана із труднощами значного збільшення кількості завдань і об'єму інформації при зменшенні часу на їх виконання, що привело до необхідності автоматизації управлінських процесів і комп'ютеризації їх діяльності.

Розвиток АСУ здійснюється у напрямі створення інформаційних командно-сигнальних систем, які забезпечують збір, збереження, обробку і відображення інформації, передачі сигналів і команд управління. Головним елементом таких систем стає система ППР і забезпечення планування бойових дій, яка створюється на основі експертних систем і комплексних математичних моделей, адекватно відображає реальні умови ведення бойових дій, а також повинна враховувати закономірності їх функціонування і взаємозв'язки між ними.

«Інтелектуальна» наповнюваність таких систем полягає в тому, що в кращому випадку для них відпрацьовуються окремі інформаційно-розрахункові задачі, які, як правило, слабо взаємопов'язані одна з одною і не завжди потрібні в тих ланках управління, де вони впроваджуються. Окремі інформаційно-розрахункові задачі дозволяють отримувати тільки часткові показники результатів застосування однорідних сил і засобів. Все це веде до необхідності підвищення «інтелектуальності» таких систем управління військами і зброєю за рахунок розробки та впровадження в них інформаційно-моделюючих систем.

Такі інформаційно-моделюючі системи нададуть можливість об'єднати в єдине ціле всю різноманітну інформацію (яка циркулює в органах управління і між ними) до вигляду, який дозволяє представити обстановку в інтегрованому вигляді – близьку до реальної. Моделювання варіантів розвитку подій за допомогою комплексних моделей дозволить достатньо адекватно прогнозувати дії щодо можливого реального розвитку бойових дій і виконання завдань, оцінювати по вибраних показниках і критеріях їх результати, таким чином, забезпечити підтримку прийняття рішень і планування бойових дій.

Полонський Ю.І.
ХУПС

УПРАВЛІННЯ ВІДОБРАЖЕННЯМ ІНФОРМАЦІЙНИХ МОДЕЛЕЙ З УРАХУВАННЯМ СИТУАЦІЙ, ЩО СКЛАЛИСЯ

Дослідженню методів управління відображенням інформаційних моделей (ІМ) при організації інформаційної підтримки процесу рішення задач управління приділяється значна увага.

Алгоритмічні методи створення й управління ІМ дозволяють сформувати моделі, що відбивають алгоритм діяльності оператора. Ці моделі використовуються для управління одним складним об'єктом, наприклад, енергоблоком, ядерним реактором і т.д.

Питання, пов'язані зі створенням методу управління відображенням ІМ, які дозволили б управляти нею з урахуванням складної обстановки й відповідно до задач, розв'язуваних оператором при управлінні складними динамічними об'єктами, досліджені й представлені в літературі недостатньо й вимагають проведення подальших досліджень. Розробка методу управління відображенням ІМ з урахуванням зазначених вимог можлива при використанні методів визначення важливості ситуацій, що склалися.

Основним етапом при розробці ІМ є етап визначення множини завдань, рішення яких покладене на оператора. Рішення кожного завдання, як правило, пов'язане з особливостями складної обстановки (ситуаціями). Таким чином, для рішення кожного завдання може бути сформована відповідна безліч ІМ.

У складних динамічних системах управління через великий обсяг інформації, що використовується в них, застосовується наступний принцип: оператор в один момент часу може вирішувати тільки одне завдання. Отже, зміст розробленої ІМ дозволяє в один момент часу вирішувати тільки одну із ситуацій, що склалися. Таким чином, при виникненні ситуації, коли виявлено не одиничну ситуацію, що складалася, виникає завдання: ІМ якої з ситуацій необхідно представити операторові в першу чергу.

Рішення даного завдання можливо двома способами:

- на вибір оператора;
- автоматично, коли відповідний алгоритм за заданими критеріями вибирає ІМ пріоритетною ситуації.

Перший спосіб є більше простим у порівнянні із другим і не вимагає застосування спеціальних методів. При цьому основним недоліком такого підходу до вибору ІМ є те, що необхідні додаткові витрати часу на роботу оператора. У свою чергу, для підвищення обґрунтованості ухвалення рішення оператором при виборі ІМ доцільно виконати ранжирування ситуацій, що склалися.

Таким чином, для вирішення задач управління відображенням ІМ ситуацій, що склалися на робочому місці оператора виникає необхідність рішення наступних часткових задач:

- визначення факторів, що впливають на пріоритетність ситуацій, що склалися;
- ранжирування ситуацій, що склалися.

Для рішення часткової задачі визначення факторів, що впливають на пріоритетність ситуацій, що склалися, і їхнього ранжирування найбільш доцільним є використання методу експертних оцінок, а для ранжирування факторів, доцільно використати метод парних порівнянь.

Поповський В.В., д.т.н., професор
Агеєв Д.В., д.т.н., професор
ХНУРЕ

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ОСНОВИ СТВОРЕННЯ ІНФОКОМУНІКАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ ТАКТИЧНОЇ ЛАНКИ УПРАВЛІННЯ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Останнім часом передовими країнами світу витрачаються значні зусилля щодо повномасштабної модернізації систем управління військами та зброєю. Створюються єдині організаційно-технічні комплекси електронних засобів – автоматизовані системи управління, призначені для підвищення ефективності управління, автоматизації процесів збору, обробки, зберігання та надання інформації, необхідної для прийняття рішень командирами відповідних рівнів. Основний акцент в сучасних військових конфліктах робиться на концепції «мережецентричної війни», в процесі ведення якої інтенсивно використовуються інформаційні технології, що забезпечують надійне мережеве обслуговування, високий ступінь узгодженості і синхронізації дій розосереджених на театрі воєнних дій бойових і допоміжних формувань військ на базі спільного використання інформаційних ресурсів.

Одним із головних завдань з модернізації Збройних Сил України (ЗСУ) також є створення єдиного інформаційного простору ЗСУ, що виконує всі ті ж ролі, які стоять перед сторонами НАТО. Проте, в нашому випадку цю головну задачу слід вирішувати поетапно.

Перший етап: створення високомобільної надійної та живучої системи зв'язку тактичної ланки ЗСУ, що дозволяє забезпечувати обмін мовними, відеоповідомленнями і даними. При цьому модернізація зв'язку оперативної ланки не є настільки першорядною.

Другий етап: підвищення ситуаційної обізнаності командирів усіх рівнів і оперативності управління військами і зброєю. Створення єдиної системи управління в тактичній ланці.

Третій етап: створення єдиного інформаційного простору ЗСУ, включаючи всі види і роди військ.

Концептуальні основи створення інфокомунікаційної мережі тактичної ланки управління Збройних Сил України базуються на наступних принципах та будуть відповідати наступним вимогам.

Інфокомунікаційна мережа повинна мати високу надійністю стосовно до виходу окремих вузлів та навмисного електронного впливу, високу експлуатаційну надійність і забезпечувати надійний і безперебійний зв'язок в русі та в стаціонарному положенні.

Інфокомунікаційна мережа повинна являти собою єдиний інформаційний простір і будуватися як гібридна структура бездротового зв'язку, що включає в себе:

- прямі лінії зв'язку між КП бригади, КП батальйонів і ПУ бойового управління, побудовані на засобах радіорелейного та тропосферного зв'язку, розробка яких можлива кафедрою телекомунікаційних систем ХНУРЕ;

- ad-hoc-мережі низового рівня (відділення-взвод-рота);
- mesh-мережі батальйонного рівня (рота-батальйон);
- mesh-мережі бригади (батальйон-бригада).

Під час розробки концептуальних основ інфокомунікаційної мережі кафедрою телекомунікаційних систем ХНУРЕ планується розробка лабораторних та дослідних зразків мережевих елементів з наступним створенням експериментального фрагмента інфокомунікаційної мережі та їх випробування. Розробка орієнтована на широке використання готових модульних елементів, що дозволяє знизити собівартість та його реалізацію в короткий термін.

Поповський В.В., д.т.н., професор
Коляденко Ю.Ю., д.т.н., професор
Коляденко А.В.
ХНУРЕ

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОБОЖДАЮЩИХСЯ УЧАСТКОВ ЧАСТОТНОГО ДИАПАЗОНА РАДИОЦЕНТРА

Объектом радиоэлектронного подавления противника являются как узлы связи и радиостанции, так и одиночные радиостанции КВ и УКВ диапазона. Одним из основных методов помехозащиты является перестройка на новые частоты, свободные от станционных и преднамеренных помех.

Вместе с тем частотных участков, свободных от помех, может не оказаться. В данном случае уместно воспользоваться методами когнитивного радио, суть которого заключается в самообучении, анализе (мониторинге) загруженности радиочастотного спектра (РЧС) и попытке использования временно освобождающихся участков РЧС, обычно имеющих место из-за пауз в радиообмене, технических перерывов и других причин. Попытка воспользоваться этими освобождающимися участками наталкивается на трудность получения достаточной статистики. При этом данная картина представляет собой быстроменяющуюся ситуацию. Актуальной при этом является задача поиска, обнаружения и классификации участков РЧС, пригодных по критерию допустимого уровня помех.

В результате наблюдения за спектром осуществляется построение вариационного ряда, в котором измеренные значения ранжированы в соответствии с уровнем шума в анализируемых полосах частот. В соответствии с имеющимся рангом лучшим значениям по выбранному критерию дается разрешение на занятие той или иной полосы частот.

Задача оценки спектра обычно сводится к использованию методов статистических решений и минимизации условного среднего риска при выбранной решающей функции. Из-за временного дефицита добиваться получения статистики в виде условного распределения вероятностей нецелесообразно. Более эффективно воспользоваться последовательной процедурой Вальда (последовательный критерий отношения вероятностей), предполагающей принятие решений при выборе двух порогов. При последовательном наблюдении принимается одно из трех решений:

- 1) принять решение, что участок РЧС пригоден;
- 2) принять решение, что участок РЧС не пригоден;
- 3) произвести следующее измерение.

На любой стадии испытания принимаемые решения будут зависеть от результатов уже выполненных измерений. Основное преимущество двухпорогового последовательного решения по сравнению с однопороговым заключается в том, что среднее число измерений (время наблюдения) существенно уменьшается. Межпороговая зона уменьшается по мере поступления новых результатов измерений.

Таким образом, процедура обнаружения свободного частотного участка приобретает рекурсивный вид, что позволяет использовать ее результаты с первого шага и оборвать их на любом последующем шаге в случае, если возникает сторонний сигнал или помехи в анализируемом участке РЧС.

Поповський В.В., д.т.н., професор
Лошаков В.А., д.т.н., професор
Філіпенко О.І., к.т.н., доцент
Маргинчук О.О., к.т.н., доцент
ХНУРЕ

УНІВЕРСАЛЬНА РАДІОРЕЛЕЙНО-ТРОПОСФЕРНА СИСТЕМА ЗВ'ЯЗКУ

Системи радіорелейного і тропосферного зв'язку використовуються як для побудови транспортних мереж, так і прямих ліній зв'язку між командними пунктами бригад та батальйонів. При цьому апаратура старого парку, не орієнтована для роботи в сучасних мультисервісних мережах з пакетною передачею даних, відео та мови, характеризується значними масогабаритними параметрами та потребує потужних джерел живлення. Тому завдання, яке перед нами стояло, полягало у створенні переносної універсальної радіорелейно-тропосферної системи зв'язку (РТСЗ) з підвищеною розвід- та завадозахищеністю на єдиній сучасній технологічній платформі. Вона має забезпечити можливість радіорелейного зв'язку на відкритих інтервалах до 50 км і до 150 км у тропосферному режимі з наданням усіх сучасних послуг з передачі інформації.

При обґрунтуванні вимог до технічних характеристик РТСЗ в основу покладено аналіз енергетичного балансу у найбільш складних умовах тропосферного зв'язку. Показано, що при типовій чутливості приймача у 6-см діапазоні для забезпечення надійності зв'язку (95-98)% при дальності до 150 км і швидкості передачі до 2 Мбіт/с еквівалентна ізотропна випромінювана потужність повинна перевищувати 47...56 дБ. Це забезпечується при потужності вихідного підсилювача передавача 50...100 Вт і підсиленні 30...36 дБ параболічної антени діаметром 90...140 см. Виходячи з цих вимог розроблено лабораторний зразок РТСЗ з використанням сучасних безпроводових інтерфейсів і протоколів обміну інформації Nstream v.2 (Nv2) та Nstream-dual-slave одного з провідних розробників телекомунікаційного обладнання Mikrotik. При цьому забезпечується адаптація параметрів РТСЗ: вибір робочого діапазону, центральної частоти та ширини каналу, схем модуляції, порогового значення SNR, інтервалу періодичного калібрування сигналу, завадостійкості, режиму захисту кадрів, типу преамбули і величини захисного інтервалу.

Відмінність системи зв'язку у тропосферному режимі полягає в використанні додаткового потужного вихідного каскаду передавача та більш стійкого до нестационарних умов тропосферного розсіювання комунікаційного протоколу Nstream-dual-slave. В радіорелейному режимі використовується більш швидкісний протокол NV2, який передбачає множинний доступ з часовим розподіленням TDMA.

У доповіді наводяться результати попередніх трасових випробувань лабораторного макета РТСЗ у радіорелейному та тропосферному режимах. Підтверджена можливість забезпечувати на відкритих інтервалах швидкість передачі до 50 Мбіт/с, а на закритих інтервалах у тропосферному режимі - до 2Мб/с. Результати випробувань показали, що за характеристиками якості та надійності зв'язку, мобільності і швидкості розгортання розроблена система зв'язку не поступається відомим закордонним зразкам. Вона здатна замінити техніку старого парку та використовуватися у мережах тактичної ланки управління як у радіорелейному, так і тропосферному режимах.

Прибильнов Д.В., к.т.н.
ХУПС ім. Івана Кожедуба
Рубан І.В., д.т.н., професор
ХНУРЕ

ВИЯВЛЕННЯ ВТОРГНЕНЬ НА ОСНОВІ ІНДИКАТОРНИХ СИГНАЛІВ ПОРУШЕННЯ ЦІЛІСНОСТІ ПРОЦЕСУ УПРАВЛІННЯ

Сучасні рішення концепцій безпеки інформаційних систем базуються на основі сигнатурного аналізу. Попри те, що бази сигнатур загроз дуже швидко оновлюються та можуть бути використаними з усіх хостів системи, імовірність виникнення нових, раніше не ідентифікованих, загроз дуже велика. Даний факт зумовлює наявність часу, що буде необхідним для виявлення, ідентифікації та протидії новому типу загроз. Необхідним буде час на створення сигнатури пошуку та оновлення на всіх хостах мережі.

При виконанні розрахунків часу, що необхідний на виявлення та оповіщення всіх хостів, та беручи до уваги, затримки при передачі повідомлень, можливо встановити, що затримки, які виникають в ході розповсюдження інформації про новий тип загрози, мають достатньо значний характер. За оцінками ESET, даного роду затримки становлять від 0,5 до 72 годин. Крім того, нові, не класифіковані загрози не можуть бути виявлені, а знешкодження відбувається лише постфактум. Для того щоб створити систему превентивного захисту, тобто систему пошуку та блокування загроз на етапі лише їх виникнення, пропонується розглянути процес управління з точки зору його цілісності.

Кожна автоматизована система управління має на меті реалізацію конкретних впливів для досягнення визначеної цілі управління. Автоматизація дозволяє максимально спростити процеси виробництва, торгівлі або навіть ведення бойових дій. Але разом із впровадженням автоматизації постає питання кібернетичної безпеки. Породжується протиріччя між максимальним рівнем автоматизації, відкритості і доступності системи та необхідністю створення систем безпеки та захисту від кібернетичних загроз.

Для вирішення даного протиріччя пропонується розглянути систему управління з точки зору цілісності всіх процесів, що відбуваються. Управління завжди направлене на досягнення певної мети або набору кінцевих станів системи, які завжди є визначеними. Для перевірки наявності вторгнень у процес управління пропонується у автоматизованому режимі створити модель станів системи із визначенням множини станів системи на кожному з можливих етапів її функціонування. Шлях до кінцевої цілі завжди є детермінованим, а будь-які впливи на систему відбуваються лише за конкретних умов. Пропонується створити графову модель переходів між станами системи із визначеними імовірностями переходів. Будь-який наступний перехід повинен зменшувати відстань до реалізації кінцевої мети. Будь-який розрив у цілісності процесу управління, регресія у досягненні мети або незамкнена вершина повинна вважатися загрозою безпеці системи.

Даний підхід до визначення загроз безпеці дозволить виявляти та знешкоджувати будь-які інформаційні загрози.

Присяжний В.І., к.т.н., с.н.с.
Національний центр управління та випробувань космічних засобів

КОСМІЧНІ СИСТЕМИ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ, СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ В ІНТЕРЕСАХ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК

Рівень розвитку сучасних космічних технологій в Україні є важливим чинником, що визначає стратегічне місце держави в світі. Метою діяльності Національного центру управління та випробувань космічних засобів (НЦУВКЗ) є всебічне забезпечення сталого розвитку космічної галузі України, виконання заходів Загальнодержавної цільової науково-технічної космічної програми України та інших державних цільових науково-технічних програм в інтересах національної безпеки та оборони, створення ефективної космічної складової державної системи кризового реагування, розвитку національної економіки.

Наразі актуальність забезпечення космічними системами спеціальною інформацією Сухопутних військ не викликає сумнівів. В Україні зроблено ряд кроків щодо розвитку вітчизняних космічних систем з метою якісної реалізації бойових можливостей військових частин і підрозділів у ході виконання бойових завдань.

Проаналізовано особливості організації та принципи застосування сучасних та перспективних космічних систем в інтересах Сухопутних військ провідними країнами світу. Представлено результати виконання завдань космічної програми, стан та перспективи розвитку космічних систем дистанційного зондування Землі в Україні.

Висвітлено основні напрями науково-технічної діяльності НЦУВКЗ, розвитку його науково-технічної інфраструктури та міжнародного співробітництва. Наведено результати спільної діяльності НЦУВКЗ з Національною академією сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного.

Пукас В.В.
ЦНДІ ОБТ ЗС України
Кадет Н.П.
НАУ

ДОСЛІДЖЕННЯ ВТРАТ ПРИ ПОШИРЕННІ РАДІОСИГНАЛУ У МЕРЕЖАХ СТІЛЬНИКОВОГО ЗВ'ЯЗКУ

У комплексі заходів з забезпечення обороноздатності держави пріоритетним є підвищення якісних властивостей, розвиток та удосконалення системи військового управління, як одного з головних елементів військової інфраструктури, що визначає ефективність застосування військ та зброї. На сучасному етапі розвитку питання стійкого управління військами і силами стають все більш важливими, оскільки в умовах скорочення збройних сил і озброєння удосконалення управління дає якісний приріст в розбудові Збройних Сил України, який може бути порівняний із створенням нової зброї або з модернізацією бойових засобів. Як показує досвід останніх збройних конфліктів, станом управління визначається ефективність застосування збройних сил на всіх етапах підготовки і ведення бойових дій.

Система військового зв'язку є матеріальною основою системи управління військами і повинна відповідати вимогам системи управління до вірогідності, своєчасності та скритності військового зв'язку як процесу обміну інформацією. Тому розробка пропозицій щодо вирішення проблемних питань побудови та функціонування системи зв'язку автоматизованих та інформаційних систем – дуже важливе та своєчасне завдання на сучасному етапі розвитку Збройних Сил України.

В зв'язку з бурхливим розвитком мобільного радіозв'язку різних стандартів (GSM, CDMA, TETRA, WiMax та інші) в цей час актуальним є завдання вибору найбільш доцільного виду зв'язку, що дозволить забезпечити стійке управління військами (підрозділами і окремими військовослужбовцями). Тому актуальним стає завдання моделювання процесів, що пов'язані з розповсюдженням сигналів систем мобільного зв'язку. Проте для специфічних умов міської місцевості з високою щільністю забудови та висотними будівлями це питання стає проблемним. Справа в тому, що на відміну від випадку розповсюдження хвиль у вільному просторі, функціонування систем мобільного зв'язку в місті характеризується такими важливими особливостями, що значною мірою визначають їх ефективність:

у районах щільної забудови висотними будівлями процес розповсюдження сигналу, випромінюваного базовою станцією, супроводжується багатократним відбиттям (дифракцією) хвилі від будівель (ефект так званого багатопроменевого перевипромінювання);

при проходженні сигналу через залізобетонні конструкції будівель вони значно послаблюють розповсюджений сигнал;

оскільки відстані між базовою станцією і абонентською (мобільною) станцією відносно малі, значного впливу набуває ефект рефракції випромінюваного сигналу на краях будівель та кромках дахів.

В результаті аналізу в ході досліджень втрат радіосигналу стільникового зв'язку на різних моделях можна зробити висновок, що для макросотів з радіусом в декілька кілометрів допустимі результати розрахунку втрат дають тільки статистичні моделі, тому що для побудови аналітичних моделей треба врахувати велику кількість факторів, що суттєво змінюють реальну картину поширення радіохвиль. Для мікро- та пікосот, коли відстань між базовими станціями мінімальна, прийнятні результати можна отримати при використанні детерміністських моделей. Досвід спроб моделювання систем мобільного радіозв'язку демонструє відсутність однієї універсальної моделі, що була б найкращою для різних умов функціонування системи мобільного зв'язку, кожна з відомих моделей є кращою для своїх умов функціонування та певних параметрів системи мобільного зв'язку.

Таким чином, постає актуальне наукове завдання розробки комплексної комбінованої моделі розповсюдження сигналів систем мобільного зв'язку в умовах міської забудови, що дозволить отримувати припустимі за вірогідністю результати моделювання для різних умов функціонування та різних вихідних даних, а також враховувати певні керовані параметри систем мобільного зв'язку військового призначення.

**ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДІВ ВИЯВЛЕННЯ ТА ЗАПОБІГАННЯ ВТОРГНЕННЯМ В
МОБІЛЬНІ РАДІОМЕРЕЖІ КЛАСУ MANET**

Управління мобільними радіомережами (МР) класу MANET потребує вирішення множини завдань, одним з яких є забезпечення безпеки (ЗБ) передачі даних. Такі особливості МР, як: динамічна природа, децентралізованість, масштабованість, вимагають створення підсистеми забезпечення безпеки (ПЗБ), робота якої потребує спеціалізованого обладнання, алгоритмів та методів. Показано, що загрозу для МР може завдати вторгнення та вплив на уразливість ПЗБ. Взагалі уразливість ПЗБ є характеристикою захищеності мережі. В свою чергу, уразливість ПЗБ несе у собі загрозу здійснення впливу на мережу чи інформацію. Вплив у МР може бути реалізовано у вигляді атаки на окремі вузли мережі, компоненти та інформацію на рівнях мережевої моделі OSI.

Враховуючи особливості побудови МР, ПЗБ потребує багаторівневої структури ЗБ на інформаційному рівні, де основними завданнями ПЗБ буде: обмеження впливу на МР, забезпечення безпеки мережі, виявлення та запобігання вторгненням та інше. Виконання вказаних завдань в ПЗБ покладається на методи виявлення та запобігання вторгненням (МВЗВ) та залежить від їх ефективної роботи. Саме тому актуальним залишається питання оцінки ефективності МВЗВ. В свою чергу, для визначення ефективності МВЗВ використовують стандарти в галузі оцінки характеристик їх якості. До найбільш відомих міжнародних стандартів оцінки якості захисту відносяться: ISO/IEC 17799; ISO/IEC 15408; ISO 9126.

Виходячи із вимог стандартів, ефективність функціонування ПЗБ залежить від множини взаємопов'язаних між собою елементів та, як правило, оцінюється сукупністю відповідних критеріїв. А відсутність на сьогоднішній день загального підходу до визначення критеріїв оцінки впливає на розвиток та впровадження нових методів оцінки ефективності. Так як деякі критерії та характеристики вказані у стандартах є взаємопов'язаними між собою, а деякі не мають відношення до МВЗВ, тому доцільно визначити основними критеріями оцінки: самонавчання; економічну ефективність; робота в режимі реального часу.

Проведення розрахунків щодо оцінки ефективності МВЗВ повинне покладатися на методи оцінки, до яких на сьогоднішній день відносяться: метод Балаша, який призначений для рішення задач цілочисленного програмування з булевими змінними; метод Гілок і меж, який призначений для знаходження оптимальних рішень з відсівом підмножин можливих рішень, які не мають оптимальних рішень; метод Найменших квадратів, який заснований на мінімізації суми квадратів відхилень деяких функцій від пошукових даних та застосовується для рішення широкого кола задач; комбінований метод аналізу результатів діяльності, який являє собою проведення аналізу працездатності метода, що оцінюється з подібними методами на основі визначених критеріїв. Вказані методи використовуються для побудови нової ПЗБ оцінки існуючих ПЗБ вибору оптимальної ПЗБ.

Під час проведення оцінки ефективності МВЗВ необхідно: провести окрему оцінку ефективності роботи МВЗВ в середовищі з чіткою та нечіткою мережевою активністю; розрахунок з урахуванням варіантів впливів типів вторгнення на об'єкти мережі; отримати порівняльні графіки оцінки МВЗВ, тому для даного завдання може бути застосований метод Найменших квадратів та аналіз діяльності МВЗВ.

Семибаламут К.М.
ВДА імени Е. Березняка
Долгушин В.П., к.т.н., доцент
ВИКНУ
Молдован В.Д., к.т.н.
ВДА імени Е. Березняка

**ОБЩИЙ ПОДХОД К РЕШЕНИЮ ПРОБЛЕМЫ ПОМЕХОЗАЩИЩЕННОСТИ
ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ
РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ БОРЬБЫ**

Широкий класс систем радиоэлектронной разведки, работающих на различных принципах, является одной из важных составных частей современных комплексов. Это позволяет рассматривать их с общих позиций как информационные системы (ИС), которые предназначены для повышения эффективности действий их пользователя. При анализе помехозащищенности (ПЗ) ИС преобладающее распространение получили стохастические методы синтеза и анализа. Однако вероятностный подход нельзя признать исчерпывающим для оценки ПЗ ИС, поскольку процесс радиоэлектронной борьбы (РЭБ) в значительной мере имеет однократный, конфликтный характер. Кроме того, ИС, участвующие в РЭБ, работают в условиях априорной неопределенности о действиях противоборствующей стороны. Конфликт – одна из

форм взаємодіяння систем, суть якого в попытці подавити помехами ІС. Последня, управляючи своїми ресурсами, старіється воспрепятствовать подавленію і заставити конфліктуючу сторону применити стратегію, в якій конфлікт терять смысл. Поэтому дополнение известных подходов к решению проблемы ПЗ ІС некоторыми общими закономерностями и принципами является актуальным. Ключевыми вопросами развития общего подхода решения проблемы ПЗ ІС в условиях современного состояния РЭБ являются:

1. Решение задачи разработки алгоритмов управления ресурсами ПЗ ІС.
2. Разработка основных принципов построения ІС, защищенных от помех.

В основе системного подхода к решению задачи разработки алгоритмов управления ресурсами ПЗ ІС лежит анализ взаимодействия между подавляемой системой – ІС_А и системой радиоэлектронного противодействия (РЭП) – ІС_Б. С учетом недостаточной априорной осведомленности участников конфликта о взаимных действиях обе системы (ІС_А и ІС_Б) вынуждены в максимальной мере использовать все свои ресурсы для реализации алгоритмов поведения конфликтующих сторон. Выделяют два основных варианта управления ресурсами помехозащиты ІС_А: автоуправление – программные способы в виде чистых или смешанных стратегий управления; контруправление – на основе текущих оценок ресурсов ІС_А и ІС_Б, что дает новое качество ІС_А, способность управления ресурсами контр-РЭП. Возможны также комбинированные варианты управления ресурсами ПЗ.

В основу принципов построения ІС защищенных от помех, закладываются общие закономерности взаимодействия конфликтующих ІС, а именно: принципы неопределенности и относительности в РЭБ. Одним из положений этих принципов является представление помехозащиты в виде процесса, к которому применимо понятие «фильтрация информации о внешней среде». Управление ресурсами ПЗ ІС с учетом нестационарного характера агрессивной внешней среды требует представлять структуру ІС в виде адаптивного многомерного фильтра.

На основе общего алгоритма взаимодействия систем ІС_А и ІС_Б предложен новый подход к количественной оценке эффективности адаптивной системы защиты от активных шумовых помех по критерию показателя робастности в сложной ситуации РЭП. Получены основные соотношения оценки, основанные на сравнении показателей эффективности при различных параметрах помеховой обстановки и алгоритмов обработки сигналов.

Сидорчук О.Л., к.т.н.
Залевський В.Й.
Ткач А.О.
ЖВІ

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ АНТЕННИХ СИСТЕМ ЗАСОБІВ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ ЗІ ЗНИЖЕННЯМ ЇХ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИМ ПЕРЕВИПРОМІНЮВАННЯМ

Одним з основних напрямків розробки сучасних засобів озброєння і військової техніки (ОВТ) є створення літаків, безпілотних літальних апаратів, зразків наземної броньованої військової техніки з малою радіолокаційною помітністю, що досягається зниженням перевипромінювання ними електромагнітних хвиль та оцінюється значенням їх ефективною поверхні розсіювання (ЕПР). Зниження помітності ОВТ досягається за рахунок застосування спеціальних згладжуючих форм і покриття спеціальними матеріалами локальних частин, що пов'язані з оптичним відбиттям і розсіюванням на зломах. Такі міри суттєво знижують рівень відбитого сигналу та призводять до суттєвого зниження інших, зокрема поляризаційних, характеристик цілі, що утруднює не тільки задачу її виявлення, але й розпізнавання.

Відомо, що більшість сучасних засобів ОВТ оснащені значною кількістю антенних систем, що можуть вносити до 98% у їх загальну ЕПР. Таким чином, задача дослідження антенних систем зі зниженням їх перевипромінюванням з метою зменшення ймовірності виявлення засобу ОВТ, на якому вони розташовані, є актуальною. Такі дослідження починаються з математичного моделювання розсіювання електромагнітної хвилі на об'єкті, радіолокаційна помітність якого потребує зменшення. Такий крок є принциповим для попередньої оцінки досягнутого результату і дозволяє оптимізувати форму і електрофізичні властивості таких об'єктів. Математичні і розрахункові моделі базуються на рішенні граничних задач дифракції електромагнітних хвиль на тілах складної форми, що мають у своєму складі спеціальні матеріали і покриття. Можливості сучасної обчислювальної техніки дозволяють створити програмне забезпечення для моделювання перевипромінювання електромагнітної хвилі навіть на таких складних об'єктах, як бронетехніка, літаки і кораблі. Світовий ринок пропонує значну кількість пакетів програм, що адаптовані для такого моделювання. Усі вони використовують «фасеточні» моделі і метод фізичної теорії дифракції. Застосування асимптотичних і гібридних алгоритмів передбачає наявність чіткого уявлення щодо фізичних явищ, які призводять до формування перевипроміненого поля у кожному конкретному випадку: дзеркальні відбиття, дифракція на кромках, біжучі хвилі, багаторазове перевідбиття усередині антенних систем тощо. Врахування дзеркального перевипромінювання для реальних об'єктів реалізується за допомогою розробки «фасеточних» моделей, де поверхня об'єкта представлена великою кількістю окремих плоских площадок.

На сьогоднішній день роботи з проведення достатньо точних і статистичних інформативних досліджень зниження помітності радіолокаційних цілей з антенними системами є досить трудомісткою і багатовартісною. Такі дослідження потребують розвитку і уточнення деяких принципів і електродинамічних методів розрахунку нових конструктивних рішень антенних систем. Таким чином у доповіді розглядається можливість отримання удосконаленого математичного апарату, що дозволить моделювати перевипромінювання електромагнітних хвиль антенними системами за таких ускладнюючих факторів, як нанесення радіопоглинаючих покриттів на окремі частини антен, наявність підстильної поверхні, надширокопasmового зондування та інше методами прикладної електродинаміки.

Снісаренко А.Г., к.т.н., с.н.с.
Щуцький А.В.
ХУПС

ОСОБЛИВОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ АСУ ВИСОКОТОЧНОЇ РСЗВ

Основною тенденцією проектування, створення і модернізації реактивних систем залпового вогню (РСЗВ) є підвищення точності пуску реактивних снарядів. При цьому основна увага приділяється управлінню польотом реактивного снаряда (РС).

Залежно від калібру РС існують різні підходи до підвищення точності попадання РС за рахунок його управління. Так, для РС малого калібру системи 9К51 «Град» підвищення точності досягається за рахунок лазерного підсвічування цілі. В той же час для систем більшого калібру можуть бути використані складніші рішення:

- інерціальне управління з корекцією по сигналах супутникової навігаційної системи;
- інерціальне управління з використанням кореляційно-екстремальної системи наведення за ознаками цілі (підстильної поверхні).

При цьому, одним з найважливіших елементів РСЗВ є його автоматизована система управління (АСУ), технічні характеристики якої дозволяють повною мірою реалізувати потенційні бойові можливості реактивної зброї.

Розгляд питань, пов'язаних зі складом технічних засобів автоматизованого управління пунктів управління РСЗВ, які, у свою чергу, дозволяють реалізувати потенційні можливості високоточної реактивної зброї, є важливими завданнями.

Провідні світові країни – розробники реактивних систем залпового вогню, разом з розробкою безпосередньо зброї приділяють належну увагу і розробці автоматизованих систем управління ними. Прийняті на озброєння автоматизовані системи управління вогнем артилерії: США – «TACFIRE», «AFATDS»; ФРН – ADLER; Великобританія – «BATES»; Франція – «ATLAS». Розпочаті в період СРСР роботи зі створення АСУ РСЗВ в рамках робіт зі створення АСУ фронту «Маневр» завершені на початку 90-х років минулого сторіччя і на озброєння в збройні сили РФ поставлені АСУ «Виварий», «Капустник-Б (БМ)», «Слепок-М1». Для безпосереднього управління реактивною зброєю в РФ розроблена і поставлена на озброєння автоматизована система управління наведенням і вогнем (АСУНВ) «Успех-Р». У нашій країні також проводяться роботи з модернізації РСЗВ і її автоматизованої системи управління вогнем. В даний час проводяться роботи з підготовки до державних випробувань модернізованої РСЗВ «Верба», яка створена на базі РСЗВ 9К51 «Град».

В доповіді розглянуті:

- склад, спеціальні та функціональні можливості відомих АСУ РСЗВ;
- особливості функціонування сучасної АСУ високоточної РСЗВ;
- вимоги до інформаційного забезпечення АСУ високоточної РСЗВ;
- апаратний склад технічних засобів ланки АСУ високоточної РСЗВ.

Соколов К.О.
Гудима О.П., к.т.н., с.н.с.
Шиятий О.Б.

Управління інформаційних технологій МОУ

ОБРИС СТАНУ ТА ШЛЯХИ ПОКРАЩЕННЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОСМІЧНОЮ ІНФОРМАЦІЄЮ ПІДРОЗДІЛІВ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Сьогодні на Сході України склалася надважка ситуація, яка вимагає від керівництва держави виважених рішень у політичній, економічній, соціальній та військовій сферах з метою стабілізації ситуації у регіонах та протидії агресії з боку РФ.

З метою формування ефективних рішень все більше використовуються системи підтримки прийняття рішень, які потребують вже удосконалення, в тому числі за рахунок більш широкого використання космічної інформації (впровадження даних (знімків) системи дистанційного зондування Землі (далі – ДЗЗ)).

Зараз в Україні вже створюється правове підґрунтя для використання результатів ДЗЗ у системі підтримки прийняття рішень. Відповідно до Указу Президента України «Про Головний ситуаційний центр України» визначено Державному космічному агентству України забезпечувати в установленому порядку оперативне надання до Головного ситуаційного центру України обробленої, дешифрованої та проаналізованої інформації високої та надвисокої розрізненості із сучасних платформ.

Головним елементом системи ДЗЗ є станція прийому і обробки інформації від космічних апаратів (далі – КА) ДЗЗ високого просторового розрізнення (далі – НСПОІ). Близько 250 зазначених станцій знаходяться на озброєнні збройних сил та функціонують в установах і відомствах провідних держав світу.

В Україні відсутні національні КА ДЗЗ та повнофункціональні НСПОІ, що відповідають вимогам сучасності та здатні забезпечити потреби Збройних Сил України та всього сектора безпеки і оборони.

Використання сервісів комерційних супутникових зображень та баз даних іноземних компаній, у порівнянні з побудовою сучасної системи ДЗЗ сектора безпеки і оборони, має менші фінансові затрати, але достовірність опрацьованих даних не буде достатньо високою, тому доцільно розглянути суміжний варіант побудови сучасної системи ДЗЗ сектора безпеки і оборони.

Розпочати роботу доцільно з побудови (модернізації наявних у державі) НСПОІ: антени з опорно-поворотним пристроєм, приймача-передавача, наземного комплексу приймання та обробки інформації з відповідними програмно-технічними комплексами для роботи як з іноземними комерційними КА ДЗЗ «EROS-A», «EROS-B», «Landsat-7, -8», «IRS-P5», «IRS-P6», «SPOT-6, -7» (за ліцензіями з замовлення космічних зйомок), так і перспективними національними КА ДЗЗ подвійного призначення «Січ-2М», «Січ-3О», «Січ-3Р».

Орієнтовна вартість створення НСПОІ складає 7-8 млн. дол., а термін побудови 8-12 місяців.

Зазначене започаткує створення сучасної системи ДЗЗ сектора безпеки і оборони та надасть змогу забезпечити виконання поставлених завдань до запуску національних КА ДЗЗ, підготувати кваліфікованих спеціалістів, налагодити систему приймання, обробки та надання інформації до органів управління та усього сектору безпеки і оборони.

Стеглюк Р.А.

НЦУВКЗ

Зуйко В.В., к.військ.н., доцент

Козуб А.М., к.т.н., доцент

НУОУ

ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА – ОСНОВА ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ

У сучасних умовах збройна боротьба ведеться із застосуванням високоточної зброї, високоєфективних засобів розвідки й ураження, навігації і зв'язку. З різким збільшенням розмаху і швидкоплинності операцій, інформаційного навантаження органів управління, істотним підвищенням ролі інформаційної складової в процесах управління набуває особливої актуальності проблема підвищення ефективності управління військами (силами), і на передній план висувуються оперативність і якість управління.

Визначення інформаційної потреби системи управління є одним з основних завдань, що підлягають першочерговому вирішенню під час розроблення інформаційно-лінгвістичного забезпечення будь-якої автоматизованої системи управління. Кількість інформації в системі необхідно оптимізувати: нестача інформації не дозволяє правильно оцінити стан об'єктів управління і зовнішнього середовища та призводить до прийняття необґрунтованих рішень, надлишок інформації викликає, як правило, значну витрату сил і часу на її обробку, що знижує оперативність системи.

Визначення інформаційної потреби ґрунтується на результатах аналізу основних джерел інформації про існуючу систему управління:

- документів, що циркулюють у системі управління, положень та інструкцій, що регламентують функції елементів і системи в цілому;
- адміністративно-управлінського персоналу;
- процесів функціонування існуючої системи.

Застосування автоматизованих систем управління військами як елементів Єдиної автоматизованої системи управління у практиці роботи штабів спрямоване на підвищення якості інформаційно-аналітичного забезпечення Збройних Сил України і на цій основі – досягнення якісно нового рівня управління військами (силами) у мирний час та особливий період, підвищення його ефективності за рахунок інтенсивного впровадження сучасних інформаційних технологій (методів, систем і засобів) отримання, передавання, збирання, обробки, зберігання і використання інформації, комплексної автоматизації процесів управління.

Впровадження автоматизованих систем управління, окремих елементів і Єдиної автоматизованої системи управління Збройних Сил України в цілому приведе до інтеграції систем розвідки, управління військами (силами), вогнем та зброєю (бойовими засобами), створення єдиного інформаційного простору системи управління Збройних Сил України і подальшого підвищення боєготовності військ та органів управління, оперативності і якості управління військами та зброєю, ефективності застосування сил і засобів родів військ та спеціальних військ у бою та операції, забезпечення стійкості і прихованості управління військами.

Робота органів управління з використанням автоматизованих систем управління є інформаційно-аналітичним процесом у єдиному інформаційному просторі системи управління, спрямованим на вирішення завдань інформаційно-аналітичного забезпечення органів управління Збройних Сил України.

Стрельбіцький М.А., к.т.н., доцент
НАДПСУ

АНАЛІЗ І СИСТЕМАТИЗАЦІЯ ПРИЧИН ВИНИКНЕННЯ ЗБИТКІВ ВІД РЕАЛІЗАЦІЇ ЗАГРОЗ У ВІДОМЧИХ ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ

Інтенсивне впровадження у діяльність правоохоронних органів засобів автоматизації вимагає постійної модернізації відомчих телекомунікаційних мереж та інформаційних систем, запровадження обладнання і технологій, що відповідають сучасним міжнародним стандартам та рекомендаціям.

Для інформаційно-телекомунікаційних систем (далі – ІТС) інформація є критичним ресурсом, від надійності якого залежить ефективність функціонування відомчих органів та підрозділів. Разом з тим, постійне вдосконалення засобів обчислювальної техніки передбачає якісні та кількісні зміни ІТС. Це призводить до одночасного застосування як нових, так і старих засобів обчислювальної техніки та програмного забезпечення. Таким чином, виникає проблема забезпечення їх функціонування на загальному полі даних, яке використовується як старими, так і новими компонентами автоматизованих систем. На цій стадії життєвого циклу системи виникає задача переходу на нову програмно-апаратну платформу без порушення режиму функціонування, при цьому для відомчих інформаційних систем однією із найважливіших задач є забезпечення системного захисту інформації.

На основі накопиченого досвіду прояву різних загроз побудовано структурну схему механізму виникнення загроз і їх проявів. Запропонована класифікація характеризує, яким чином певна загроза впливає на конкретні показники надійності інформації (цілісності, доступності, конфіденційності та спостереженості). У межах поданої класифікації загрозам можуть піддаватися апаратні, програмні засоби, фізичні носії інформації і безпосередньо люди – носії інформації. Реалізація загроз на апаратних засобах ІТС призводить до погіршення якості їх функціонування, яке може проявлятися як погіршення їх тактико-технічних характеристик (далі – ТТХ).

Ураховуючи, що апаратні засоби є матеріальною основою процесу обробки інформації в ІТС, погіршення їх ТТХ призводить до зниження ефективності процесу обробки інформації та далі, через зниження ефективності часткових завдань, що вирішуються ІТС, – до зниження ефективності функціонування відомчої системи в цілому.

Аналогічні наслідки виникають при реалізації загроз безпеки інформації на програмні засоби, що використовуються в процесі обробки інформації, а також при впливі загроз на фізичне поле – носія інформації та на людей – носіїв інформації, які беруть участь у процесі обробки інформації.

Отже, при модернізації засобів обчислювальної техніки спеціалізованих організаційних систем, пов'язаних з інтеграцією різномірних програмно-апаратних засобів, актуальним є завдання формування комплексу заходів щодо усунення протиріч між вигодами від впровадження передових технологій обробки інформації і можливим збитком від зниження надійності інформації, викликаного систематизованими вище причинами.

Декомпозиція функцій, необхідних для сполучення різномірних компонентів ІТС, дозволила визначити основні складові системи забезпечення надійності інформації. На стадії модернізації ІТС необхідно реалізувати функції програмного адміністрування на загальному полі даних, щоб усунути колізії, викликані неузгодженістю параметрів старих і нових програмно-апаратних засобів.

Ткачов В.В., к.військ.н., професор
Гогоняц С.Ю., к.військ.н., с.н.с.
Поліщук С.В.
НУОУ
Айрапетов М.Ю.
в/ч А 1402

ШЛЯХИ ВИРШЕННЯ ЗАВДАНЬ РАДІОЛОКАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УПРАВЛІННЯ СИЛАМИ І ЗАСОБАМИ ПРОТИПОВІТРЯНОЇ ОБОРОНИ УГРУПОВАНЬ ВІЙСЬК (СИЛ) В АКТИВНИХ ФОРМАХ ОБОРОННИХ ДІЙ

Досвід локальних війн і збройних конфліктів показує, що в сучасних операціях успіх оборонних дій угруповань військ (сил) залежить від багатьох факторів. При цьому одним із головних є ефективні дії сил і засобів Протиповітряної оборони із прикриття угруповань військ (сил) від ударів з повітря. Забезпечення ефективного управління силами і засобами Протиповітряної оборони неможливе без якісної і точної інформації про повітряну обстановку.

Основним джерелом інформації про повітряну обстановку на даний час є угруповання радіотехнічних військ, яке здійснює радіолокаційне забезпечення управління силами і засобами Протиповітряної оборони.

Аналіз воєнних конфліктів останніх десятиліть свідчить, що при проведенні операцій противник завжди виділяє частину сил і засобів для придушення і знищення засобів розвідки з метою зриву інформаційного забезпечення управління. Це призводить до того, що вже на початковому етапі ведення операції втрати угруповання радіотехнічних військ можуть становити 50-60% на напрямках ударів повітряного противника. Внаслідок цього знижується якість радіолокаційного забезпечення управління силами і засобами Протиповітряної оборони, що призводить до зниження ефективності виконання ними завдань із прикриття угруповань військ (сил) від ударів повітряного противника.

В доповіді проведено аналіз останніх досліджень і публікацій та зроблено висновок про недосконалість науково-методичного апарата дослідження ефективності радіолокаційного забезпечення управління силами і засобами Протиповітряної оборони. Зокрема в методиках не враховується маневр радіотехнічних підрозділів під час виконання завдання радіолокаційного забезпечення, що призводить до зниження об'єктивності дослідження.

Якщо представити процес радіолокаційного забезпечення як перебіг будь-якого явища, послідовної зміни станів, стадій розвитку, то можна стверджувати, що фізичний зміст радіолокаційного забезпечення управління полягає в послідовній зміні функціональних станів підрозділів угруповання радіотехнічних військ під впливом зовнішніх і внутрішніх факторів в інтересах виявлення повітряного противника та видачі радіолокаційної інформації про нього на визначені пункти управління сил і засобів Протиповітряної оборони в умовах активної вогневої і радіоелектронної протидії як повітряного, так і наземного противника

Враховуючи це, в доповіді представлено опис математичної моделі процесу радіолокаційного забезпечення управління силами і засобами Протиповітряної оборони з урахуванням маневру радіотехнічних підрозділів.

Застосування даної моделі дозволить визначити ймовірнісні показники ефективності радіолокаційного забезпечення управління силами і засобами Протиповітряної оборони угруповань військ (сил) в активних формах оборонних дій, а також описати вплив на їх значення маневру радіотехнічних підрозділів.

Топольницький М.В., к.т.н.
Стамбірська Р.Г.
ВДА імені С. Березняка

СТАНДАРТИЗАЦІЯ МЕТАДАНИХ – ОСНОВА ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ СПЕЦІАЛІЗОВАНИХ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Внаслідок ситуації, що склалася останнім часом в Україні, спеціальні структури держави зацікавлені в отриманні достовірної актуальної геопросторової інформації (ГІ) для планування оперативних заходів з проведення військових чи спеціальних операцій як тактичного, так і стратегічного рівня. В цьому аспекті на фоні появи нових ризиків і загроз національній безпеці держави актуалізується завдання створення геоінформаційних систем (ГІС) цільового призначення.

Аналіз реального стану виробництва геоінформаційних ресурсів в Україні та їх використання в ГІС вказує на низку проблем, серед яких слід відзначити такі: переважно відомчий принцип формування геоінформаційних ресурсів без належного рівня координації та взаємодії; обмежений доступ до ГІ, що накопичується у відомчих фондах; відсутність системи національних стандартів на ГІ; відсутність метаданих на створену геопросторову продукцію.

Необхідність активного обміну даними між різними системами, забезпечення інтероперабельності і повторного використання геоінформаційних ресурсів спричинили активізацію діяльності зі стандартизації метаданих, оскільки стандартизувати саму ГІ є дуже складним завданням у зв'язку з різноманітністю їх форматів і структур. Метадані – це структурована інформація, яка являє собою описання властивостей наявних даних, що суттєво підвищують їх цінність та вказують шлях до конкретного ресурсу. Вони є важливою складовою інфраструктур просторових даних, яка дозволяє створити такий механізм обміну даними, який забезпечить ефективну систему пошуку ГІ серед множини джерел, сховищ, фондів, баз та банків даних, розміщених безпосередньо у виробників.

Аналіз підходів до формування систем метаданих в різних областях використання геопросторової інформації свідчить про доцільність створення спеціалізованого профілю метаданих, який забезпечить ефективний доступ до необхідних даних, їх пошук та раціональне використання в професійній діяльності відповідно до специфіки завдань, покладених на силові структури. Так, у провідних країнах світу створено і функціонують спеціалізовані ГІС, які призначені для отримання та оброблення різноманітної ГІ, використання різноманітних баз просторових даних, аналітичних систем та функцій її відображення для вирішення військово-прикладних завдань.

У перспективі для інтеграції будь-якої організації в інформаційну систему будь-якого рівня потрібно виконати досить жорсткі вимоги до формалізації та структуризації метаданих. Сьогодні існують різні концепції, стандарти метаданих та системи подання метаданих, як незалежні від сфери застосування, так і призначені для спеціального використання. Зважаючи на те, що велику частину різноманітних геоінформаційних ресурсів та геопросторової інформації, які широко використовуються силовими структурами України для вирішення спеціальних завдань, об'єднано в глобальну мережу, впровадження міжнародних стандартів щодо формування метаданих сприятиме більш ефективному їх використанню, оскільки це суттєво розширить доступ до традиційних та нових джерел ГІ, користувацьких додатків та сервісів.

В доповіді аргументовано необхідність створення профілю метаданих на базі міжнародного стандарту ISO 19115:2003 та ISO 19115:2003-2-2009. Це, в свою чергу, дозволить забезпечити швидкий доступ до великого діапазону ресурсів не лише в межах певної системи, а й в глобальній мережі геоінформаційних ресурсів.

Трасковецька Л.М., к.ф.-м.н., доцент
Боровик О.В., д.т.н., професор
НАДПСУ

МОДЕЛЮВАННЯ ПОШИРЕННЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ СИГНАЛІВ У КУСКОВО-ОДНОРІДНОМУ СЕРЕДОВИЩІ ЯК ПІДХІД ДО ВДОСКОНАЛЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ГЕОРАДІОЛОКАТОРІВ ПІДПОВЕРХНЕВОГО ЗОНДУВАННЯ

Однією з важливих задач практики, яка є актуальною на сьогодні для різних областей людської діяльності, в тому числі і прикордонної, є задача неруйнівного дослідження різних середовищ. У прикордонній діяльності вона особливо актуальна при пошуку малогабаритних об'єктів в непрозорих середовищах. Для її вирішення застосовуються спеціальні пристрої – георадіолокатори підповерхневого зондування (георадари). Спектр задач, які вони дозволяють вирішувати, достатньо широкий. Принцип дії георадара заснований на зондуванні фізичного середовища електромагнітними імпульсами (ударний метод збудження), прийнятті сигналу, який є суперпозицією амплітуд прямих, відбитих і заломлених хвиль, що досягли антени-приймача, та реєстрації амплітуди і тимчасової затримки відбитих сигналів від меж розділу середовищ з різною діелектричною проникністю. Результати георадарного обстеження вимагають складної обробки, яку не завжди можна алгоритмізувати і яка залежить від суб'єктивного досвіду інтерпретатора. Часто на радарограмі виникають перевідображення і завади, які ускладнюють процес інтерпретації результатів. Більше того, за даними одного георадіолокаційного знімку неможливо визначити фізико-механічні властивості ґрунтів, з яких складається ґрунтове середовище. А це обумовлює необхідність суміщення георадарного обстеження із застосуванням традиційних інженерно-геологічних методів, що пов'язується із збільшенням енергетичних, матеріальних і часових затрат. Усунення вказаної проблематики, на думку авторів, можливе за рахунок удосконалення методів обробки сигналів. Саме з цією метою пропонується розв'язання задачі оцінки енергетичних характеристик протікання електромагнітних процесів у неоднорідних середовищах.

Визначення температурних полів елементів конструкцій при дії на них електромагнітного поля (далі – ЕМП) вимагає розв'язку цілого комплексу взаємопов'язаних задач електродинаміки, які характеризують вплив ЕМП, і теорії теплопровідності. На основі поєднання енергетичного та термодинамічного підходів пропонується математична модель протікання підповерхневих процесів, яка ґрунтується на концепції аномалії, розташованій в неоднорідному багатосаровому середовищі. При цьому простір моделюється багатоскладовим середовищем, в якому електромагнітні характеристики кожного шару є сталими. Приймається, що в деякій області цього простору розташована аномалія, наприклад, тіло, електромагнітні характеристики якого відмінні від відповідних характеристик досліджуваного простору. Інтегральне рівняння моделі формується за аномалією, а його розв'язання дозволяє розрахувати ЕМП у довільній точці простору. Обчислювальні ресурси, що необхідні для

розв'язування такого інтегрального рівняння, залежать від співвідношення між геометричними розмірами аномалії і довжиною електромагнітної хвилі в аномалії. Побудована математична модель у вигляді крайової задачі для рівнянь Максвелла в кусково-однорідному середовищі розв'язується методом скінченних гібридних інтегральних перетворень. Розв'язок, одержаний визначеним аналітичним методом, отримується у зручній для вивчення формі та дає можливість використовувати результати для якісного аналізу розподілу ЕМП в довільній точці простору. Останнє може дозволити удосконалити функціональні можливості георадарів.

Троценко О.Я.
Єфімов Г.В., к.н.держ.упр., с.н.с.
Музика О.О.
 НАСВ

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ВДОСКОНАЛЕННЯ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ (СИЛАМИ) НА СУЧАСНОМУ ЕТАПІ

Слід зазначити, що війна (збройний конфлікт) і Антитерористична операція – це не те саме. Під час війни вся країна переводиться на військове положення і функціонує за іншими міжнародними і національними правовими нормами. Відсутність же особливого правового режиму в зоні конфлікту або антитерористичної операції ставить командування і весь особовий склад, в достатньо скрутне положення: антидержавні озброєні формування діють підступно, жорстоко, нічим себе не обмежуючи, а дії військових формувань (сил) обмежуються багатьма параметрами. Особливо це стосується взаємовідносин з місцевими органами влади, населенням, забезпечення прав командирів, пільг для військовослужбовців тощо. Виходячи з цього, необхідно зробити конкретні висновки і звернути увагу на наступне. Перше, будь-яке управління починається з визначення цілей і завдань. Важливо, щоб військам (силам), що направляються в зону конфлікту, керівництво країни ставило чіткі і конкретні завдання, без жодного лицемірства і лукавства. Друге, необхідно досягнення єдності і узгодженості військово-політичного і оперативно-стратегічного управління силами і засобами всіх міністерств і відомств. Необхідно дотримання принципу єдності щодо здійснення управління різновідомчими силами і засобами, що виконують спільні завдання. Головна ланка управління в зоні збройного конфлікту або антитерористичної операції – командувач об'єднаним оперативним угрупованням військ (сил), якому повинні підпорядковуватися формування всіх силових структур, що діють в зоні конфлікту. Без дотримання принципу єдності управління всіма силами і засобами, що виконують загальне завдання, в бойовій обстановці досягти поставленої мети неможливо. Цей висновок підтверджується і зарубіжним досвідом. Необхідно, щоб органи військово-політичного керівництва, що створюються у особливий період, хоч в скороченому варіанті існували ще в мирний час у всіх ланках державного управління. Третє, стратегічне управління може бути ефективним, тільки якщо воно спирається на повноцінні, ефективно діючі низові органи управління (штаби) всіх ланок управління. Четверте, позбавлення від стереотипів і корінна зміна методів роботи командування і штабів з управління військами (силами) в бойовій обстановці – одна з найгостріших і невідкладних проблем. По-перше, ми не повинні відставати від досягнень сучасної науки управління і нових вимог до неї. Одне з найважливіших її положень свідчить, що система управління може бути ефективною, тільки розвиваючись як по вертикалі, так і по горизонталі. Зайва централізація управління знижує його оперативність. Слід підкреслити важливість узгодженості при розробці нових бойових (спеціальних) статутів і інших нормативно-правових документів, які в даний час розробляються різними колективами фахівців, для чого необхідно об'єднання їх зусиль для досягнення кінцевого ефективного результату. По-друге, треба позбавлятися від надмірно громіздкої бойової документації. Значна кількість документів малозмістовні, повторюють один одного, достатньо складні топографічні умовні знаки. По-третє, слід рішуче відмовитися від формалізму, всього безглузлого в управлінській діяльності і насаджувати властиву бойовій обстановці діловитість і практичну доцільність. Для того щоб увійти в нову сучасну епоху управлінської діяльності, необхідно одночасно удосконалювати всі сторони управління військами (силами).

Хмелевський С.І., к.т.н., с.н.с.
Хмелевська О.О., к.т.н., с.н.с.
Долгий Ю.С., к.т.н.
 ХУПС

ІМІТАЦІЙНА МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ТЕСТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ СКЛАДНИХ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ

Імітаційна математична модель первинної обробки інформації складної технічної системи призначена для відлагодження алгоритмів вимірювання координат джерел радіовипромінювання сигналів довільної структури і статистичних оцінок точності їх вимірювання в зоні огляду. Це необхідно для формування потоку даних для ефективного функціонування систем вторинної обробки інформації складної технічної системи, а також може бути використана в системі автоматичного контролю функціонування системи первинної обробки інформації складної технічної системи, документування інформації та поповнення бази даних цієї системи.

До основного етапу обробки радіолокаційної інформації в складній технічній системі відноситься первинна обробка. Складність проведення якої полягає, по-перше, в необхідності визначення трьох полярних координат джерела радіовипромінювання при одночасному використанні великого числа кутових і кореляційних вимірювачів в пунктах рознесеного прийому, а, по-друге, вимагає оптимізації вибору вимірювачів, що обумовлено як нелінійністю кутомірно-гіперболічної системи первинних координат, так і кінцевою вірогідністю виявлення і пропуску цілі в незалежних кутових і кореляційних вимірювачах і можливою зміною (деградацією) геометричної структури складної технічної системи при виході з ладу частини вимірювачів.

Загальний алгоритм первинної обробки інформації (ПОІ) складної технічної системи, є складною сукупністю взаємозв'язаних розрахункових, логічних і комбінаторних процедур (процедур програмно-логічного управління обчислювальним процесом, оцінювання полярних координат кожної цілі за всією сукупністю вимірювань, а також процедур статистичного оцінювання), що реалізуються в реальному масштабі часу в динаміці оцінки повітряної обстановки.

В комплексній імітаційній математичній моделі ПОІ складної технічної системи основу інформаційного забезпечення складає база даних, що включає види, параметри і конфігурацію вимірювальних баз, характеристики випромінювачів сигналів, можливі параметри руху об'єктів – носіїв джерел радіовипромінювання і інші ознаки, істотні для класифікації випромінювачів при локалізації їх в точці простору (координати або траса об'єкта).

Імітаційна модель за усіма основними ознаками є складною інформаційною системою, і для її розробки використовуються сучасні методи проектування і нові інформаційні технології, в першу чергу, метод об'єктно-орієнтованого проектування.

Інформаційні технології стосовно імітаційно-математичної моделі ПОІ мають бути гранично уніфіковані в усіх блоках імітаційно-математичної моделі складної технічної системи, і використовувати єдину базу даних, а інформаційний обмін між блоками проводиться за погодженими протоколами.

Математична модель забезпечує розрахунок статистичних характеристик оцінки координат в складній технічній системі з числом вимірювальних приймальних пунктів не більше трьох-чотирьох і високим ступенем наближення характеристик до потенційно можливих при використанні апріорної інформації щодо джерел випромінювання.

Худов Г.В., д.т.н., професор
Сердюк О.В.
Чалий В.В.
ХУПС

СТВОРЕННЯ МАЛОВИСОТНОГО РАДІОЛОКАЦІЙНОГО ПОЛЯ ЗА РАХУНОК ВИКОРИСТАННЯ НЕТРАДИЦІЙНИХ МЕТОДІВ РАДІОЛОКАЦІЇ

У роботі запропоновано для забезпечення безперервного радіолокаційного контролю польотів повітряних об'єктів на малих висотах використання рознесених радіолокаційних систем, які використовують випромінювання зовнішніх передатчиків. Таке поле підсвіту відрізняється рентабельністю моніторингу повітряного простору у мирний час та стійкістю до радіоелектронної протидії під час війни. Для приймання сигналів, що відбиваються від цілей, використовують багатоканальні рознесені на місцевості приймальні модулі, які сумісно з джерелами випромінювання створюють комплекс напівактивної локації. Пасивний режим роботи таких систем дозволяє забезпечити їх скритність. Розрахунки показують, що скритність системи напівактивної локації по коефіцієнту маскуванню як мінімум в 1,5-2 рази вище, ніж у РЛС з традиційним суміщеним принципом.

Основними ознаками локації «на просвіт» є:

- незалежність ефективної поверхні розсіювання (ЕПР) при розсіюванні вперед від наявності радіопоглинаючого покриття та форми повітряного об'єкта;
- значне збільшення (на декілька порядків) ЕПР повітряного об'єкта, який знаходиться в області прямої видимості між передавачем та приймачем.

Встановлено, що використання нетрадиційних методів радіолокації для нарощення можливостей радіолокаційного угруповання зі створення скритого маловисотного радіолокаційного поля (РЛП) дозволить:

- мати на території країни систему маловисотного РЛП, що збігається з полем покриття, що формується зонами підсвіту телевізійних, радіопередавальних центрів, системи осередкового зв'язку;
- характеристики по точності радіолокаційної інформації дозволяють виявити малорозмірну ціль, що рухається зі швидкістю 15-20 км/год, з розрізненням 150-200 м на дальності прямої видимості та видавати цілевказівки для включення у бойову роботу засобів ураження ближньої дії (переносні зенітно-ракетні комплекси або зенітна малокаліберна артилерія);
- знизити енергетичні витрати на випромінювання сигналу. Витрати на електроенергію обмежуються лише потужністю апаратури в режимі приймання;

- вирішити екологічну проблему (відсутність надвисокочастотного випромінювання), відсутність непередбачуваного впливу на радіоелектронні засоби місцевої інфраструктури;
- спостерігати повітряну ціль з флангу, при цьому ЕПР у декілька разів перевищує ЕПР у передній напівсфері;
- спостерігати повітряні цілі за сигналами бортових джерел випромінювання з використанням методів пасивної локації.

Чернов В.Г., к.т.н.
Тимочко О.І., д.т.н., професор
ХУПС
Бердник П.Г., к.т.н.
ХНУ

АНАЛІЗ ПРОЦЕСУ РЕЧОВОГО ІНФОРМАЦІЙНОГО ОБМІНУ МІЖ ОСОБАМИ ГРУПИ КЕРІВНИЦТВА ПОЛЬОТАМИ ТА ЕКІПАЖАМИ ПОВІТРЯНИХ СУДЕН

Основний зміст діяльності осіб групи керівництва польотами (ГКрП) становлять: оцінка повітряної обстановки, місця розташування й взаємного переміщення повітряних суден (ПС), забезпечення затримування екіпажами встановлених маршрутів і умов польоту. Для вирішення завдань діяльності особи ГКрП використовують дані радіолокації, які відображаються на індикаторах і екранах, інформації про повітряну обстановку, що надходить у процесі радіозв'язку з екіпажами ПС і в результаті мовного обміну з іншими органами управління по каналах наземного зв'язку.

Мовний обмін залишається основним каналом інформаційної взаємодії льотчика з особами ГКрП по контролю за режимом польотів. У зв'язку із цим оптимізація мовного обміну є одним з напрямів підвищення безпеки польотів і ефективності управління повітряним рухом (УПР).

Аналіз мовної взаємодії осіб ГКрП із екіпажами ПС показав, що причиною небезпечних зближень ПС і порушень режиму польотів часто є ігнорування правил радіообміну та помилки сприйняття й розуміння при обміні мовною інформацією. Найчастішою причиною таких дій є недотримання наявних рекомендацій і правил ведення радіозв'язку, передача інформації, яка не відповідає обстановці, що склалась, перекручування змісту переданої або прийнятої інформації.

Використання нестандартної термінології й недотримання правил побудови діалогу становлять 56,2% від всіх порушень мовного обміну осіб ГКрП з екіпажами ПС. Ці порушення можуть бути викликані як недостатньо виробленими навичками радіообміну, так і особистісними особливостями фахівця, що психологічно не готовий до роботи в складній, динамічній обстановці та не контролює свої дії. Вони проявляються в пропуску стандартних виразів, уривчастості фраз, відсутності чітких квитанцій на отримані повідомлення, у передачі надлишкової інформації й використанні надмірно довгих реплік.

Передача недостовірної або помилкової інформації становить 14,8% порушень радіообміну, і як правило, є наслідком неадекватного уявлення особами ГКрП повітряної обстановки. Цьому багато в чому сприяють конструктивні недоліки технічних засобів, програмного забезпечення та недосконалість засобів радіолокаційного контролю, а також у ряді випадків слабка підготовка, низька завадостійкість, нерозвиненість професійно важливих якостей.

З метою підвищення надійності радіозв'язку необхідно забезпечувати суворе дотримання правил і фразеології ведення радіообміну не тільки у звичайних умовах інформаційної взаємодії осіб ГКрП з екіпажами ПС, але й особливо при ускладненні і швидкій зміні повітряної обстановки. Із цією метою доцільно проводити спеціальні тренування як з екіпажами ПС, так і з особами ГКрП по контролю за дотриманням режиму польотів з імітацією порушень правил ведення радіозв'язку. Крім того, слід уточнити правила й умови відбору осіб ГКрП за критерієм відсутності дефектів мови й проводити заняття з професійної етики з роз'ясненням потенційних наслідків її недотримання.

Чернов В.Г., к.т.н.
Тимочко О.І., д.т.н., професор
Павленко М.А., д.т.н., доцент
ХУПС

ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ АВІАЦІЙНОГО НАВІДНИКА В УМОВАХ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ УПРАВЛІННЯ АВІАЦІЄЮ

В умовах сучасних військових конфліктів і проведення антитерористичних операцій одним з основних завдань є знищення броньованих малорозмірних мобільних об'єктів. Більша їхня частина знаходиться у безпосередній близькості від лінії бойового зіткнення з нашими військами й у найближчій тактичній глибині. Вирішення даного завдання покладено на екіпажі авіації Сухопутних військ і штурмової авіації під безпосереднім управлінням авіаційного навідника, що входить до складу групи бойового управління. Однак слабою ланкою в алгоритмі вирішення завдання наведення екіпажів літаків і вертольотів на наземні цілі є забезпечення стійкого й надійного каналу управління авіацією з передачею цілевказівки.

В умовах активного застосування противником засобів РЕБ робота авіаційного навідника обмежується зоною прямої видимості. Таким чином, актуальним напрямом досліджень є забезпечення екіпажів повітряних суден своєчасною інформацією від авіаційного навідника про місце розташування цілі та її демаскуючі ознаки, положення противника, його засобів ППО. Аналіз озброєння й військової техніки країн, що виконують подібні завдання, свідчить про активне використання каналів супутникового, телекодового й іншого видів зв'язку, а також інформаційних технологій щодо вирішення даного завдання. Виходячи з аналізу проблеми й варіантів її вирішення, пропонується використання автоматизованих систем збору, обробки й передачі інформації про об'єкт удару, його стан й іншу необхідну інформацію від авіаційного навідника на борт літального апарата.

Авіаційний навідник у ході завчасної підготовки до виконання наведення й цілевказання екіпажів на наземні цілі здійснює збір і підготовку інформації про наземну обстановку й саму ціль, а саме:

- систему побудови оборони противника і ймовірних місць розташування вогневих засобів ураження;
- положення переднього краю;
- демаскуючі ознаки оборонних споруд, вогневих засобів і самого об'єкта удару;
- характер та координати орієнтирів у смузі бойових дій; місця посадкових площадок.

При підльоті ударної групи до району бойових дій підготовлена інформація з використанням телекодового закритого каналу зв'язку передається на борт.

Досліджено елементи автоматизованого робочого місця авіаційного навідника та екіпажу літального апарата з використанням спеціального програмного забезпечення. Особливістю процесу наведення є методика роботи авіаційного навідника з підготовки бойової інформації для передачі її льотчику. Розглянуто елементи взаємодії авіаційного навідника з екіпажем в умовах оперативної зміни тактичної обстановки.

Черток О.А.
Павленко М.А., д.т.н., доцент
ХУПС
Бердник П.Г., к.т.н.
ХНУ

АНАЛІЗ РОЗПОДІЛУ ЗАДАЧ ОЦІНКИ ОБСТАНОВКИ В БАГАТОЦІЛЬОВИХ КОМПЛЕКСАХ ЗАСОБІВ АВТОМАТИЗАЦІЇ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

У багатоцільових комплексах засобів автоматизації Збройних Сил України є актуальним завдання, пов'язане зі зменшенням часу на ухвалення рішень. Воно може бути вирішене за рахунок оптимального розподілу задач оцінки обстановки між інформаційною системою і оператором.

Постановка завдання автоматизації роботи оператора підштовхує розробників АСУ до передачі якомога більшого числа функцій технічним засобам.

Проте це призводить до зменшення залученості оператора до процесу управління, що негативно позначається на ухваленні складних і своєчасних рішень. Будучи відстороненим, оператор витрачає додатковий час на оцінку ситуації та підготовку рішення.

Попри те, що робота оператора стала набагато більш формалізованою, за ним залишається функція «інтелектуального агента», що демонструє поведінку, засновану на знаннях. Особлива роль покладається на оператора в ситуаціях, які виходять за встановлені межі роботи алгоритмів. Обсяг знань і кількість чинників, які необхідно враховувати в таких ситуаціях, завеликий, що ставить питання підтримки інтелектуальної діяльності оператора.

Відомі два способи такої підтримки. Перший полягає в комп'ютерній імітації міркувань людини і видачі можливого рішення. На цьому підході базується більшість існуючих систем підтримки діяльності операторів, заснованих на принципах штучного інтелекту.

Другий спосіб – активізація і прискорення мислення за рахунок перерозподілу частини когнітивної діяльності оператора на інший рівень сприйняття. Цей спосіб полягає в проектуванні таких візуальних образів, які відображають не просто інформацію, а деякі операції її ментальної обробки. Перш за все це: складання, зіставлення, порівняння, вияв залежностей та ін. Цей підхід дістав назву «когнітивна графіка» або в зарубіжному друці він називається «екологічний інтерфейс».

Все більше сучасних авторів акцентують свою увагу на гармонізації розподілу функцій в комплексах засобів автоматизації з метою постійної підтримки залучення оператора до процесу управління, але без інформаційного перевантаження. Таким чином, з'являється принцип «взаємодоповнюваності»: організовується спільна діяльність людини і машини так, щоб відбувалося взаємне посилення їх можливостей. Реалізується положення, що припускає відхід від фіксованого, раз і назавжди специфікованого призначення функцій. Це призначення повинно визначатися динамічно: залежно від ситуації, завантаженості оператора та якості функціонування системи. Такий підхід отримав назву адаптивний.

У загальному випадку діяльність оператора повинна зводитися до резервування системи управління (у разі виникнення відмов апаратури, непередбачуваних ситуацій та ін.) за допомогою ініціативного зниження його ролі при розподілі завдань.

Система управління резервує оператора при виникненні в його діяльності високої суб'єктивної складності через перевантаження інформацією, накопичену втому та інші чинники.

Шевченко А.С., к.т.н.
Кокотов О.В., к.т.н., доцент
Анацький Я.Г.
ВІТІ

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КІБЕРНЕТИЧНОЇ БЕЗПЕКИ ВІЙСЬКОВИХ ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМ ЗА ДОПОМОГОЮ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ ВІЯВЛЕННЯ ТА ЗАПОБІГАННЯ ВТОРГНЕННЯМ

У період анексії Автономної Республіки Крим та в ході бойових дій на Сході України з боку Російської Федерації здійснюються активні кібернетичні атаки на критичні елементи інформаційно-телекомунікаційних систем (ІТС) як держави в цілому, так і Збройних Сил (ЗС) України.

Реалізація кібернетичних атак на інформаційну інфраструктуру ЗС України призводить до витоку інформації, несанкціонованого доступу та порушення керованості елементами ІТС, відмову в доступі до ресурсів та систем. В сукупності порушуються конфіденційність, цілісність та доступність інформації, яка обробляється в системі військового управління.

Функціонування військових ІТС під час активного кібернетичного впливу противника призводить до значних збитків внаслідок атак. Для забезпечення безпеки ІТС необхідно впровадження комплексу засобів захисту: розмежування доступу до ресурсів, міжмережеве екранування, криптографічний захист інформації при обміні та зберіганні, антивірусний захист, системи виявлення та запобігання вторгненням (СВЗВ).

Захищеність військових ІТС забезпечується комплексом організаційних і технічних заходів. Основним засобом, який забезпечує захист від кібернетичних атак, є СВЗВ (IDS/IPS). СВЗВ є основним засобом виявлення, попередження та реакції на кібернетичні атаки.

За рівнем спостереження за інформаційно-телекомунікаційною системою СВЗВ поділяються на мережеві та вузлові (системні).

За своїм функціоналом кожний з вказаних класів СВЗВ не дозволяє комплексно забезпечити виявлення підозрілої активності та інцидентів кібернетичної безпеки в ІТС. Тому для ефективного забезпечення кібернетичної безпеки необхідно застосовувати СВЗВ як на рівні мережі, так і на рівні вузла.

На сьогоднішній час існує безліч апаратно-програмних та програмних реалізацій СВЗВ, які використовують як пропріетарні так і відкриті технології. Для забезпечення одного з варіантів при реалізації системи кібернетичного захисту ЗС України пропонується комплексне застосування відкритих СВЗВ: Snort, OSSEC, Prelude.

Система OSSEC використовується як СВЗВ на рівні вузла та працює виключно з журналами реєстрації додатків та операційної системи. Система Snort аналізує тільки мережеві дані. СВЗВ Prelude дозволяє синхронізувати OSSEC та Snort, забезпечує реєстрацію та відображення інцидентів кібернетичної безпеки.

Комплексне застосування СВЗВ Snort, OSSEC, Prelude дозволить в умовах обмеженого фінансування розгорнути елементи системи кібернетичної безпеки ЗС України. Реалізація даної системи дозволить вчасно виявляти факти несанкціонованого доступу та інші інциденти кібернетичної безпеки, своєчасне блокування кібернетичних атак на всіх рівнях функціонування військових ІТС та проведення розслідування інцидентів. Даний підхід в цілому дозволить підвищити безпеку функціонування ЗС України в умовах активних дій противника в кіберпросторі.

Шинкарук О.М., д.т.н., професор
Чесановський І.І., к.т.н., доцент
НАДПСУ
Девчунець Д.О.
Хмельницький національний університет

ПОБУДОВА КОГЕРЕНТНИХ РАДІОЛОКАЦІЙНИХ КАНАЛІВ З ДИНАМІЧНИМИ ВИПАДКОВИМИ СИГНАЛАМИ

Ситуація, що склалась в імпульсній радіолокації на сьогоднішній день, є достатньо невизначеною. З одного боку, зберігається тривалий прогрес в питаннях удосконалення елементної бази імпульсних НВЧ вузлів, а з іншого спостерігається поступова відмова від імпульсних методів радіолокації на користь квазіімпульсних, через їх більш високу потенційну точність та інформативність. Дослідження показують, що основною причиною відмови від імпульсних (вузькосмугових) методів радіолокації є неможливість побудувати когерентний (в сенсі міжперіодної обробки сигналів) і узгоджений (в сенсі внутрішньоперіодної обробки сигналів) радіолокаційний канал для реалізації достатніх показників його частотної і енергетичної ефективності через низьку стабільність (амплітудну і кутову) існуючих імпульсних генераторів НВЧ. Ця нестабільність не може бути усунена конструктивно через низьку фізичних процесів, які мають місце при генеруванні потужних імпульсних НВЧ сигналів.

В доповіді розглядається альтернативний підхід, а саме використання внутрішньої нестабільності генератора НВЧ як корисну амплітудну і кутову модуляцію. Такий підхід може бути реалізованим, якщо

певним чином модифікувати приймач-передавач радіолокаційної системи і її алгоритм роботи. Сутність модифікації полягає в тому, що окрім режиму формування зондуючих сигналів і режиму приймання луна-сигналів необхідно додати ще один режим – режим узгодження приймача. В цьому режимі приймач радіолокаційної системи детектує комплексну обвідну зондуючого радіолокаційного сигналу для формування «опори» в алгоритмі кореляційної обробки або налаштування узгодженого фільтра.

Дослідження можливих реалізацій комплексних обвідних радіолокаційних сигналів показують, що при імпульсній радіолокації, попри коротку тривалість, сигнали залишаються вузько смуговими (відносна ширина спектра не перевищує $10e-3$), при цьому сама комплексна обвідна достатньо точно може бути апроксимована відрізком полігармонійного процесу. Отже, існує можливість і доцільність застосування узгоджених алгоритмів обробки, що базуються на локальнобазисних математичних перетвореннях (віконного перетворення Фур'є, вейвлет-перетворення).

Основна проблема застосування локальнобазисних перетворень при узгодженій обробці вузькосмугових сигналів в некогерентних системах обумовлена значним рівнем бокових пелюсток кореляційної функції і неможливістю їх зниження загальноприйнятими підходами. Тому в роботі запропоновано здійснювати узгоджену обробку сигналу з використанням віконного зважування спектра лише в місцях найбільшої частотної концентрації енергії (точках стаціонарної фази). Такий підхід дає змогу подавити кореляційний зв'язок різних часових ділянок сигналу і знизити рівень бокових пелюсток відносно узгодженого алгоритму.

Результати імітаційного та математичного моделювання показують, що, застосовуючи даний підхід, імпульсні радіолокаційні системи без значних конструктивних змін можуть бути реалізовані як когерентні системи, незалежно від стабільності генератора НВЧ.

Шевчук В.В.
НУОУ

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПІДРОЗДІЛАМИ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ОБОРОНИ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Надійне управління військами (військовими частинами, підрозділами) при підготовці і веденні бойових дій (бою, територіальної оборони) забезпечується завчасно створеною і ефективно функціонуючою системою управління, матеріальну основу якої складають люди і технічні засоби. Система управління (далі СУ) має складну динамічну структуру і досить велику кількість елементів, між якою існують зв'язки і залежності, які впливають не тільки на її побудову, але і на принципи функціонування. Виходячи з визначення, система управління складається з функціонально і ієрархічно зв'язаних між собою органів управління, пунктів управління, засобів зв'язку та автоматизованих систем управління.

Як свідчить досвід Антитерористичної операції (АТО) та наукових досліджень, в сучасних умовах суттєво підвищується роль, значення та вплив фактора управління військами на хід та результат бойових дій (бою). Більш того, для підрозділів Територіальної оборони (ТрО) Збройних Сил України (ЗС України), до яких належать окремі стрілецькі батальйони, загони оборони, роти охорони зон територіальної оборони, – досягнення переваги в управлінні силами і засобами в ході виконання завдань, порівняно з досягненням переваги в ефективності застосування підрозділів.

Оскільки всі задачі та функції управління підрозділами ТрО ЗС України, а також всі етапи і процеси реалізуються СУ підрозділів, стає зрозумілою зростаюча актуальність проблеми оцінки бойової ефективності її функціонування. Методика такої оцінки відноситься до найбільш складних та менше досліджених питань теорії і практики управління військами. Безумовно, вирішувати дане питання необхідно на основі всебічного наукового аналізу та досвіду, набутого ЗС України в ході АТО, не можна нехтувати і досвідом тих війн та локальних конфліктів, які відбулися протягом останніх 15 років у світі.

Поряд з тим обов'язково необхідно використовувати існуючий математичний апарат, моделі дослідницького змісту (навчальна АСУВ «Славутич», JCats), де процеси протистояння сторін моделюються в тісному поєднанні з питаннями управління цими сторонами, тобто з імітацією збору, передачі, обробки, зберігання, розподілу та видачі інформації. Розробка та кваліфіковане використання таких моделей є складною науковою задачею, рішення котрої ще далеке від свого завершення.

При цьому, проблема оцінки ефективності функціонування системи управління підрозділів ТрО ЗС України, крім її науково-дослідницького аспекту, в силу вищезазначеного зростання ролі фактора управління, сьогодні набуває все більш практичного характеру, оскільки в сучасних умовах, для прийняття всебічно обгрунтованого рішення на бій командирів підрозділу ТрО, крім розрахунків співвідношення сил і засобів сторін та оцінки бойових можливостей, необхідно враховувати співвідношення всіх рівнів управління.

Для досягнення такої мети виникає необхідність внесення в бойові статuti, настанови в зміст етапу оцінки обстановки, обов'язкової оцінки інформаційної переваги над противником. В контексті цього повинні оцінюватись інформаційний потенціал сторін, ступінь переваги на рівні управління, з врахуванням показників оперативності, живучості, надійності, стійкості та захищеності інформації. Об'єктивним ускладненням даної пропозиції є те, що для проведення оцінки ефективності СУ і використання її при оцінці обстановки необхідно розробити методику прийняття рішення з урахуванням вищезазначених пропозицій, причому вона повинна бути оперативною та адекватною.

Шишацький А.В.
ЦНДІ ОБТ ЗС України
Клімович С.О.
ВІТІ

УДОСКОНАЛЕНА МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ СПОТВОРЕННЯ СИГНАЛІВ З ПСЕВДОВИПАДКОВОЮ ПЕРЕСТРОЙКОЮ РОБОЧОЇ ЧАСТОТИ

Одним з ефективних шляхів забезпечення завадозахищеності систем радіозв'язку (СРЗ) в умовах впливу навмисних або ненавмисних завад є застосування сигналів з розширенням спектра, наприклад, широкосмугових сигналів, псевдовипадкова перебудова робочої частоти (ППРЧ) або комбінація цих способів.

Іншим широко використовуваним напрямом підвищення завадозахищеності СРЗ є використання сигнально-кодових конструкцій (СКК). Перевагами СКК є можливість підвищення надійності і швидкості передачі інформації при істотних обмеженнях на енергетику і займану смугу частот. Це досягається шляхом поєднання сигналів і коригуючих кодів в єдину конструкцію, що дозволяє побудувати близькі до оптимальних конструкції з розумною складністю реалізації. Проведений аналіз свідчить про те, що синтез сигналів з ППРЧ та СКК дозволить суттєво підвищити завадозахищеність перспективних засобів радіозв'язку.

В існуючій літературі проведено аналіз завадозахищеності систем радіозв'язку з ППРЧ та двійковою частотною маніпуляцією (ЧМ-2). Проведений аналіз показав, що використання сигналів з ЧМ-2 має низьку спектральну ефективність, тому для підвищення спектральної ефективності систем радіозв'язку з ППРЧ доцільно розглянути інші СКК, а саме ансамблі багатопозиційних сигналів з квадратурною амплітудною маніпуляцією (КАМ-М) та фазовою маніпуляцією (ФМ-М).

Постає актуальне наукове завдання розробки математичної моделі спотворення сигналів з псевдовипадковою перестройкою робочої частоти. Сутність розробленої моделі полягає в оцінці завадозахищеності системи радіозв'язку з ППРЧ з різними видами СКК сигналів в каналах з навмисними завадами. Відмінність розробленої моделі від відомих полягає в тому, що вона встановлює нові аналітичні залежності ймовірності помилкового приймання сигналу з ППРЧ від характеристик шумової завади в частині смуги, багатотональної завади та завади у відповідь, а саме спектральної щільності потужності завади та коефіцієнта перекриття спектра сигналу (ширини смуги завади). Розроблена математична модель являє сукупність аналітичних виразів для розрахунку моделі спотворення сигналів з ППРЧ дозволяє оцінити вплив різних видів завад на системи радіозв'язку з різними видами завад та видами модуляції сигналів; провести кількісну оцінку негативного впливу навмисних завад на якість зв'язку, що визначається ймовірністю помилкового приймання; визначити заходи, спрямовані на боротьбу з навмисними завадами; здійснювати прогнозування ймовірної стратегії постановника завад (на найгірший випадок); проводити імітаційне моделювання радіоліній з використанням ППРЧ в умовах дії навмисних завад. Оцінка впливу навмисних завад показала, що найгірші багатотональні завади ефективніші за найгірші шумові завади у частині смуги. Однак створення найгірших шумових завад у частині смуги є більш реальним на практиці; вплив найгірших шумових завад у відповідь призводить до замінні експонентної залежності на лінійну і більше не впливає на зниження завадостійкості СРЗ.

Запропонована математична модель може бути застосована на етапі ідентифікації адаптивних засобів радіозв'язку з ППРЧ при виборі способу захисту від навмисних завад.

Шостко И.С., д.т.н., профессор
Лыщенко В.В.
ХНУРЭ

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ МАЛОГАБАРИТНОГО ГЕНЕРАТОРА МОЩНЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИМПУЛЬСОВ

Эффект поражения электроники непосредственно зависит от уровня действующего на неё поля, излучаемого генератором электромагнитных импульсов (ЭМИ). Максимальный уровень поля достигается за счёт многих факторов, к числу которых относится расстояние между генератором и объектом поражения. Плотность мощности ЭМИ падает обратно пропорционально квадрату расстояния. Из этого следует, что для повышения эффективности такой генератор нужно размещать как можно ближе или доставлять непосредственно к подавляемому объекту. В этом случае генератор ЭМИ должен быть малогабаритным и обладать высоким КПД. Формируемое излучение должно быть направленным и сверхширокополосным. Известные конструктивные решения такого генератора имеют либо большие массогабаритные размеры, что затрудняет его использование, либо малую мощность излучения, которой недостаточно для подавления цели.

С целью увеличения мощности генератора одиночных сверхширокополосных ЭМИ, при заданных ограничениях на его массогабаритные характеристики, предлагается использовать взрывомагнитный генератор (ВМГ) и несколько излучающих модулей (ИМ) полоскового (дискового) типа с искровым методом коммутации, частоты собственных колебаний в которых разнесены между собой, а спектры перекрываются. Для уменьшения объема, который занимает генератор в исходном состоянии, ИМ могут находиться в сложенном состоянии с последующей трансформацией под действием сил магнитного поля ВМГ или под действием давления продуктов взрыва. Для управления пространственно-временными характеристиками излучения предлагается в структурную схему генератора включить дополнительно устройство управления и регулируемый формирователь запуска (РФЗ).

Предлагается два варианта структурной схемы генератора с ударным возбуждением ИМ. В первом случае рост напряжения и тока на выходе ВМГ обеспечивает срабатывание прерывателя тока. За счет разрыва тока происходит скачок напряжения на незакороченных витках ВМГ, что приводит к срабатыванию коммутатора и заряду формирователей. Импульсом высокого напряжения заряжаются одновременно все формирователи. Схема управления запуском инициирует разряд формирователей. В результате пробоя искровых промежутков в каждом из генераторов-излучателей формируется мощный сверхкороткий импульс излучения.

Во втором случае энергия от источника питания поступает одновременно на все формирователи, а затем по команде с устройства управления инициируется последовательное включение и разряд формирователей. Так как все формирователи становятся взаимосвязанными, то автоматически решается задача синхронизации возбуждения ИМ.

Предлагается конструкцию формирователя для генератора выполнить таким образом, чтобы устройство, в котором формируется импульс, было интегрировано непосредственно в антенну. Формирователь при этом представляет собой отрезок коаксиальной линии, сердечник которой изготовлен в виде многоэлементного разрядника. Применение рассмотренной конструкции формирователя позволяет минимизировать габариты антенны, обеспечивает большую крутизну фронта ЭМИ, увеличивает коэффициент усиления генератора по мощности в 11 раз.

Ясинецький В.П., к.військ.н., доцент
Якобінчук О.В., к.військ.н., доцент
НУОУ

БЕЗПЕКА ПЕРЕДАВАННЯ ІНФОРМАЦІЇ В ІНФОКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖАХ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Мобільний зв'язок є найпоширенішим та найпростішим засобом комунікації, проте він не може забезпечувати високий рівень безпеки передачі як мовленнєвої інформації, так і передачі даних, що і слугує витоком інформації. Тому для управління військами застосовують більш захищені засоби та створюють для них захищені мережі, зокрема IP-телефонію (VoIP).

Мережа VoIP дає можливість застосовувати не лише технічні, а й програмні методи захисту. Зокрема міжмережеві екрани підвищують безпеку VoIP-мережі, оскільки вони дозволяють визначити довірені та недовірені інтерфейси. Використання фільтрації трафіка з врахуванням стану з'єднання дає можливість пропускати лише необхідний VoIP-трафік і з'єднання, встановлені в необхідному напрямку. Використання програмних методів можна забезпечити шифрування VoIP-трафіка. Нині новими IP-телефонами підтримується можливість шифрування даних реального часу протоколу RTP (Real-time Transfer Protocol). Розглянуто конкретні програмні функції захисту IP-телефонії.

Використання VoIP в інфокомунікаційних мережах спеціального призначення України є неминучим, оскільки цей вид зв'язку дозволяє оперативно розгортати як базові станції, так і станції клієнтів, є простим в експлуатації, має високу якість та велику пропускну спроможність каналу зв'язку одночасно з високою безпекою передачі даних. Крім того, він дає можливість передавати захищеним каналом не тільки голосові повідомлення, але й зображення, тексти, дані та забезпечувати відео-конференції. Зазначені переваги дозволяють зробити висновок про доцільність широкого впровадження IP-телефонії для забезпечення управління військами.

Huminskyi R.
Sovhar O.
NAA

USE OF ADAPTIVE METHOD OF CRITERIA COMPRESSION FOR DEFINING THE DEGREE OF VIRTUAL COMMUNITY INFORMATIONAL THREATS INDICATOR

The indicator of virtual community informational threats which is based on the definition of virtual community value, taking into account:

the quality of the content of the virtual community discussion pages;

the number of virtual community participants;

the structure of connections between discussions in virtual community of probable mobilized reserve.

The first approach to definition of virtual community critical value is based on the experts' specification of the virtual community number of participants at which the informational threat is realized, without taking into account the quality of virtual community informational content, structures of its discussion connections.

The second approach is based on the determination count of virtual community critical value relatively to the total number of participants of destructive and competitive virtual communities, who are interested in the subject matter, taking into account the quality of informational content and structure of discussion connections in these virtual communities.

Due to this the making the decision on one of the approaches to determination of indicator of virtual community information threat may lead to unjustified decision on counteracting virtual community information threats.

Taking into account that these indicators have value in the range of $[0, 1]$, which means they don't require rate making, and have equal significance and linear dependence, for determining the degree of virtual community information threat we use given information threat indicators employing the method of additive criteria roll up.

The dependence of the degree value of virtual community informational threat on the number of participants of destructive and competitive virtual communities has been determined and it has been found that the level of virtual community information threat will take $[1, -1]$. If the value of virtual community informational threat degree is below 0 the decision is made to counteract the virtual community informational threat.

The solution of an essential scientific task of development of methods and techniques for detection and assessment of information threats of virtual communities in the social networks internet environment has been provided. Formal model of the virtual community information environment has been designed and indicator of the information threat has been offered on the basis of this information threat. Using the indicator of the information threat a method of decision making on virtual communities information threats counteraction in social networks and a method of grounded decisions making on the selection of discussions of virtual community for information influence.

Algorithms of search of pages of virtual community discussion in correspondence with their information content and algorithms of forming information environment of virtual community have been developed.

Architecture of the program algorithm complex of monitoring and analysis of information threats to virtual communities in social networks has been developed. Its functionality is based on the methods and techniques offered.

Korolev V., d.t.n., professor

Luchuk E., k.t.n., s.n.s.

Klimovich O., k.t.n., s.n.s.

Zaac' J.

NAA

Miroshnichenko J.

KHKBM

FORMALIZIERUNG DER RICHTUNGEN DER SUCHE PASSENDSTEN FEUERMITTEL IN MECHANISIERTER (PANZER) ABTEILUNG FÜR DER RECHNUNG DER FEUERSAUFGABE

Bei modernen Bedingungen der Führung des Gefechts, wann Zeitdauer, das auf Niederlagen ganzer Ziele, spukt mindeste, Aufgabe Abgabe der Abarbeite der Varianten der Niederlage der Ziele es ist zweckmäßig, geben des Automatisiertensystems der Zieleverteilung in Magazin des Automatisiertensystems Verwaltung (ASV) des taktischen Gliedes über, das Kommandeur das mechanisierte Abteilung passendsten Feuergeldmittel für der Rechnung der Feuersaufgabe zu bestimmen helfft.

Bei die Durchführung der Zieleverteilung beachtenswerte Bedeutung hat jede frische Kampfwagen der Abteilung, doch Anteil der Kampfwagen kann sein in Zone der «Beschattung», gegenüber Ziel. Je nach Ausstattung an Kampfplatz und bares fortlaufendes Quantum der Ziele, dieser kann führen, einerseits, zu Defizit der angemessenen Feurereiner für ihre Niederlage, aus anderer - zu Ansteigen der Einladung auf Kommandeur der Abteilung.

Aus Baumuster der Cyklogramme der Rüstung des Schießens aus Kampfwagen ist bekannt Kosten der Zeit für sie je nach Regime des Schießens (aus Ort oder aus Abwicklung).

Also, für Aufsteigen des operativen Charakters des Amtes Gewalten und Geldmittel der Feuerniederlage es ist notwendig des Systems, das Bestimmung der passendsten Feuersgeldmittel für Auflösung der Feuersaufgabe mit Zeit des Arbeitens versorgte zu schaffen, nicht mehr bemerkter in der Cyklogramme.

Aufgabe der Zieleverteilung spukt Suche des wohlgeordneten Plurals der passendsten Feuersgeldmittel für Niederlage der Ziele.

Ist angeboten Variante des solche Systems erlaubt:

- Kosten der Zeit und zu erhöhen operativen Charakter der Übernahme der Auflösung Kommandeur auf der Zieleverteilung der Feuergeldmittel pro Ziele (Objekte) mit der Berechnung der vorhandenen niederlegen Maschinen, ihr Coordinates, Vorhandensein der angemessenen Ladung, der Munitionen, des Brennstoff, Intaktheit des Systems und Aggregate, der Möglichkeit der Bewaffnung, aus Niederlage der Ziele und all derart;

- Zonen des Anscheins und Zone der «Beschattung» zwischen Feuergeldmitteln und Ziel zu bestimmen;

- verwirklichen Suche der kämpferischen Maschinen, die passendsten für der Zieleverteilung, inmitten das, das in Zone der «Beschattung» gegenüber Ziel sind, nicht nur in all Zone, sondern auch in bestimmten Ihrer Landstücken;

- Abrechnung der Zeit auf Bewägung des Abstands ab Ort der Auffindung zu prognostiziert Gedankenpunkten des Ausgangs in Zone des aufrechten Anscheins des Ziels zu durchführen;

- inmitten kämpferischer Maschinen der Abteilung allein diejenigen Maschinen, die vor akzeptable Zeit zu verwirklichen vorschreibt in Zone des aufrechten Anscheins des Ziels tüchtig ist zu wählen;

- Zeit auf Suche der Maschinen, die passendsten für der Zieleverteilung aus Zone der «Beschattung» und zu heraufsetzen sie gemeines Inhaltsverzeichnis zu abmindern.

Schaffung des Systems der Bestimmung der passendsten für der Zieleverteilung Feuersgeldmittel in mechanisierter (Kampfwagen) der Abteilung für Auflösung der Feuersaufgabe, das versorgte automatisierte Verwirklichung der Zieleverteilung in Umrahmungen AS des taktischen Gliedes, spukt aktualitete Richtung des Aufsteigens des operativen Charakters der Ausführung der Feueraufgaben der Abteilungen der Armee.

Ryzhov Y.

Boruts H.

Chahan Y. Ph.D.

NAA

SPECIFICATION OF NEED FOR METROLOGICAL SUPPORT MEANS BASED ON COMMAND AND CONTROL SYSTEM CAPABILITIES

Analysis of ongoing military conflicts shows that successful outcome of any military operation (combat) depends more and more on technical excellence of communication means. Moreover, increasing scope of tasks assigned to combat units leads to increase of suitable communication means number. However, technical upgrade and increase in communication means number results in necessity for creation of required number of their metrological maintenance means. But present day experience shows that the increased number of modern communication means does not correspond to the decreased number of metrological maintenance means suitable for them.

The report said that, at present, in conditions of indeterminacy, approaches of fuzzy sets theory for the determine of estimation of number and range of metrological maintenance means of the Army are used with the most effectiveness.

Allocated two sets – communication means set (A) and metrological maintenance set (B). Established dependency, or in other words suitability, for each of A's subset components for B's subset components. Firstly, this can be accomplished if the metrological maintenance means was created later than communication means and its suitability for the model is specified by technical parameters. In the case when such congruity is not defined, expert evaluation method can be used. However, in such a case it is necessary to link up obtained results and define minimum required number of B subset components to support A subset components. In order to solve this problem Euler-Venn approaches are proposed. For visualization of the essence of the method A and B sets in two variants are offered for analysis: two A subsets and to B subsets, another variant – two B subsets for three A subsets.

The report said that, implementation of this method yields, either in a regulatory way or by means of expert evaluation method, input values (suitability of metrological maintenance means for specific communication means), and determination of triangular fuzzy number using Euler-Venn approaches. Further on approaches of fuzzy sets theory are used to define the function of triangular numbers and membership function. Employment of given method will allow approximating to the greatest possible extend to the optimal number of types and metrological maintenance means in general.

Consequently, the report provides theoretical reasoning for the method of estimation of number and range of metrological maintenance means based on Euler-Venn approach and fuzzy sets theory, which would allow to account for the following parameters:

- absence of information about required number of metrological maintenance means;

- suitability of specific metrological maintenance means for specific communication means (block, element);

- constant change in need for communication means;

- both communication means and metrological maintenance means technical and technological development.

Further research should be focused on development of methodology for determination of number and range of metrological maintenance means for the Army of the Armed Forces of Ukraine taking into account organizational structures optimization.

СЕКЦІЯ 5

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ОЗБРОЄННЯ І ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ СПЕЦІАЛЬНИХ ВІЙСЬК

Баранов А.В.
Совський В.Л.
НАСВ

ОБҐРУНТУВАННЯ ПІДХОДІВ ЩОДО КОМПЛЕКТУВАННЯ ПІДРОЗДІЛІВ ВІЙСЬКОВИМИ ПЕРЕСУВНИМИ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЯМИ

Електропостачання військ та об'єктів здійснюється з метою створення необхідних умов для безперебійного функціонування комплектів (комплексів) озброєння, військової техніки та об'єктів спеціального призначення.

Аналіз завдань електропостачання дає можливість окреслити основні напрями удосконалення та розвитку військових пересувних електростанцій, серед яких:

уніфікація автоматизованих електроагрегатів та електростанцій для їх багатоцільового застосування;

підвищення надійності роботи електрообладнання та якості електричної енергії;

пошук можливостей застосування альтернативних джерел електроенергії;

обґрунтування підходів щодо комплектування підрозділів електротехнічними засобами.

Як показав досвід ведення бойових дій підрозділами Збройних Сил України в умовах Антитерористичної операції на Сході країни, питання раціонального комплектування електротехнічними засобами набуває актуальності при застосуванні підрозділів у складі створюваних батальйонних тактичних груп та постійно зростаючій потребі в електричній енергії.

Аналіз об'єктів спеціального призначення, що створені в районах розташування військ, та розрахунки необхідності забезпечення їх електричною енергією дають можливість визначити оптимальну потребу в джерелах живлення і в складі комплексу електротехнічного майна. При обґрунтуванні кількості електроагрегатів обов'язковим є врахування забезпечення резервування джерел електроенергії на випадок виходу з ладу, необхідності проведення технічних обслуговувань та ремонтів обладнання.

Для забезпечення виконання завдань електропостачання в батальйонній тактичній групі на основі механізованого батальйону загальна кількість електроагрегатів повинна становити не менше: потужністю 2-4 кВт – 2 од., 7-8 кВт – 1 од., 9-10 кВт – 3 од. Крім того, у складі комплексу електротехнічного майна слід передбачити кабельну мережу та інструмент і обладнання для її обслуговування, освітлювальні засоби, зарядне обладнання та ін.

Забезпечення автономності та мобільності електротехнічних обслуг із запропонованим комплектом засобів та обладнання може бути досягнуто за рахунок застосування окремих спеціалізованих вантажних автомобілів високої прохідності із можливістю розташування на їх базі зазначених засобів. Такий підхід дозволяє зменшити навантаження на бойові підрозділи в питанні забезпечення переміщення військових пересувних електростанцій, які змонтовані на причепах.

Створення двох автономних мобільних обслуг електротехнічного забезпечення із зазначеними засобами в складі механізованої (танкової) бригади дозволить підвищити ефективність виконання завдань, маневреність та боєздатність підрозділів при залученні їх до дій у складі батальйонних тактичних груп.

Баранов А.М.
НАСВ

УДОСКОНАЛЕНА МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ НОМЕНКЛАТУРИ ТА КІЛЬКОСТІ ЗАПАСНИХ ЧАСТИН ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ РОБІТ З ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТУ МАШИН ІНЖЕНЕРНОГО ОЗБРОЄННЯ

На основі проведеного аналізу факторів, які впливають на надійність машин інженерного озброєння (МІО) та методик визначення номенклатури та кількості запасних частин було встановлено, що для підвищення ефективності використання МІО доцільно розробити удосконалену методику визначення номенклатури запасних частин, із врахуванням напрацювання та терміну експлуатації МІО, яка повинна відповідати наступним вимогам: враховувати комплексний вплив напрацювання і терміну експлуатації МІО при визначенні номенклатури та кількості запасних частин; підтримувати належний рівень надійності МІО; попереджувати ймовірні відмови МІО; зменшувати експлуатаційні витрати на підтримання працездатності МІО.

Удосконалена методика визначення номенклатури та кількості запасних частин для проведення робіт з технічного обслуговування і ремонту МІО складається із двох етапів: етап формування номенклатури запасних частин для проведення робіт з технічного обслуговування і ремонту МІО; етап визначення кількості запасних частин для проведення робіт з технічного обслуговування і ремонту МІО.

Удосконалена методика визначення номенклатури та кількості запасних частин для проведення робіт з технічного обслуговування і ремонту МІО повинна відповідати основній вимозі – етапи визначення номенклатури та кількості запасних частин, необхідних для проведення робіт з технічного обслуговування і ремонту МІО, повинні функціонувати в комплексі, складаючи єдину універсальну методику для визначення номенклатури та кількості запасних частин.

Сутність реалізації удосконаленої методики визначення номенклатури та кількості запасних частин для технічного обслуговування і ремонту МІО з врахуванням терміну експлуатації МІО полягає у виконанні наступних кроків:

- МІО розподіляються на групи за терміном перебування в експлуатації;
- збираються статистичні дані про відмови елементів систем МІО;
- розраховується параметр потоку відмов для кожної системи обраної групи МІО, визначаються найбільш ненадійні деталі;
- здійснюється побудова графічних залежностей параметра потоку відмов систем МІО від напрацювання і терміну їх експлуатації;
- розраховується ймовірності відмови для кожної групи МІО залежно від напрацювання і терміну перебування їх в експлуатації;
- здійснюється розрахунок періодичності виходу з ладу елементів систем МІО під час використання за призначенням з врахуванням напрацювання та терміну їх експлуатації;
- після чого визначається номенклатура деталей з врахуванням напрацювання та терміну їх експлуатації;
- будується модель прогнозування необхідної кількості запасних частин;
- одержується необхідна кількість запасних частин.

Біньковський О.А., к.військ.н.

Лисий М.І., д.т.н., доцент

Науково-дослідний інститут Державної прикордонної служби України

СУТНІСТЬ НАУКОВОГО СУПРОВОДЖЕННЯ РОЗВИТКУ ТЕХНІЧНОЇ СКЛАДОВОЇ СИСТЕМИ ОХОРОНИ ДЕРЖАВНОГО КОРДОНУ

Розвиток Держприкордонслужби України як військового формування має забезпечити ефективну реалізацію політики безпеки у сфері захисту та охорони Державного кордону України, у тому числі шляхом створення системи інтегрованого управління безпекою Державного кордону за рахунок розвитку інформаційної, оперативної, технічної та фізичної складових частин системи охорони Державного кордону, що передбачено Стратегією розвитку Держприкордонслужби України до 2020 р.

Удосконалення технічної складової системи охорони кордону з урахуванням сучасних загроз є актуальним завданням, що вимагає і відповідного наукового супроводження, яке згідно зі Стратегією, здійснює Науково-дослідний інститут Держприкордонслужби.

Зважаючи на те, що основою діяльності наукових установ, у тому числі і Науково-дослідного інституту Держприкордонслужби, є проведення фундаментальних досліджень, прикладних наукових і науково-технічних (експериментальних) розробок, надання науково-технічних послуг, проведення наукової і науково-технічної експертизи, підготовка наукових кадрів, розвиток і збереження наукової інфраструктури, а також те, що єдиного тлумачення сутності змісту наукового супроводження немає, дамо такі визначення:

у загальному контексті наукове супроводження реалізації Стратегії розвитку Держприкордонслужби – це наукова та науково-організаційна діяльність, спрямована на одержання та впровадження наукових та науково-технічних результатів у діяльності Держприкордонслужби;

стосовно наукового супроводження розвитку технічної складової системи охорони Державного кордону це – процес оптимізації, корегування наукових досліджень щодо підвищення ефективності технічного оснащення Держприкордонслужби.

Сутність наукового супроводження розвитку технічної складової системи охорони Державного кордону полягає у реалізації таких функцій:

аналіз актуальних проблем розвитку технічної складової системи охорони; аналіз наукових методів і технічних рішень;

налагодження наукових зв'язків з виконавцями наукових робіт, виробниками техніки для вирішення проблем розвитку технічної складової системи охорони; науково обгрунтованому делегуванні завдань виконавцям;

узагальнення наукових результатів, розробка наукових пропозицій щодо розвитку технічної складової системи охорони Державного кордону для Адміністрації Держприкордонслужби і координація її діяльності з роботою виконавців наукових робіт, виробників техніки.

Проблемними аспектами наукового супроводження (стосовно тільки окремих засобів), на нашу думку, на сьогодні є: розробка методик і проведення випробувань бойових колісних машин, стрілецької зброї, безпілотних авіаційних комплексів, радіолокаційних станцій, тепловізорів, різних видів сигналізаційних засобів охорони кордону. Також потребує узгодження питання оренди або створення власної полігонної бази, забезпечення завчасної підготовки необхідного профілю технічних фахівців.

Отже, розкрито сутність, розглянуто низку проблемних аспектів наукового супроводження розвитку технічної складової системи охорони Державного кордону.

Благітко Б.Я., к.т.н., доцент
Мочульський Ю.С., к.т.н., доцент
Болеста В.І.
 ЛНУ імені Івана Франка

ФІЗИЧНА МОДЕЛЬ РОБОТА, ЯКИЙ МОЖЕ ВИЯВЛЯТИ РОЗТЯЖКИ

Робот призначений для виявлення розтяжок натяжного типу, спусковий механізм яких являє собою сталений (без ізоляції) дріт протягнутий між запалом вибухового пристрою і нерухомою опорою на висоті 0 – 30 см над поверхнею землі. Для спрацьовування вибухового пристрою достатньо відтягнути дріт розтяжки на віддаль, більшу 30 см від початкового положення, для чого доведеться прикласти силу більшу 1кГ. Робот повинен мати можливість вільно рухатися по деякій території та за допомогою сенсора знаходити розтяжку, яка може знаходитися у довільному місці території. Оскільки на території, як правило, знаходяться хаотично розміщені перешкоди, то робот повинен вміти їх оминати. Після виявлення розтяжки робот повинен зупинитися і подати сигнал типу «Розтяжка виявлена. Я – тут».

Система реалізується у вигляді автоматичного робота, на якому розміщені акумулятор, сенсори та обчислювальний пристрій для управління руху робота по горизонтальній площині обмеженій з чотирьох сторін перешкодами.

Фізична модель робота має конструкцію трициклу, два колеса якого приводяться в рух електричними двигунами постійного струму, а третє, пасивне колесо зі зміщеним центром підвісу, призначене для стабілізації робота при русі по горизонталі. Всі три колеса розміщені у вершинах трикутника, центр якого співпадає з центром мас робота. Рух робота відбувається за рахунок обертання роторів електричних двигунів, які з'єднані з ведучими колесами через редуктори. Швидкість обертання є постійною, змінюватися може тільки напрям обертання, причому незалежно один від одного. У випадку, коли колеса обертаються в одну і ту ж сторону, робот рухатиметься по прямій уперед або назад. Коли праве колесо забезпечує рух уперед, а ліве – назад, робот повертає наліво. Коли ліве колесо забезпечує рух уперед, а праве – назад, робот повертає направо. Кут повороту визначається тривалістю часу обертання і може плавно змінюватися від 0° до 180° .

На роботі розміщені шість ультразвукових далекомірів типу HC-SR04, які призначені для вимірювання відстані від робота до перешкод. Далекомір працює за принципом сонара, який посилає пучок ультразвукових хвиль і за тривалістю затримки відбитого від об'єкта сигналу визначає відстань до перешкоди. Чотири ультразвукових далекоміри, № 3,4,5,6, розміщені на верхній частині робота для вимірювання відстані від робота до перешкод у чотирьох взаємно перпендикулярних горизонтальних напрямках «вперед - назад» і «вліво - вправо». Два ультразвукових далекоміри, № 1,2, розміщені в передній та задній частині робота для вимірювання відстані від робота до поверхні землі. Випромінювані ними ультразвукові сигнали розповсюджуються вертикально вниз, вимірюючи віддаль до перешкоди типу «обрив». Перешкоди розпізнаються по вимірних значеннях віддалей далекомірами № 1,2: якщо віддаль до об'єкта менше 5 см, то це означає, що робот рухається по горизонтальній площині, по якій він може вільно пересуватися без перешкод; якщо віддаль до об'єкта більше 5 см, то це означає, що робот наблизився до обриву і йому необхідно зупинитися, від'їхати від обриву, розвернутися і продовжити рух у безпечному напрямі. Перешкоди розпізнаються по вимірних значеннях віддалей далекомірами № 3,4,5,6: якщо віддаль до об'єкта більше 5 см, то це означає, що робот може вільно пересуватися без перешкод; якщо віддаль до об'єкта менше 5 см, то це означає, що робот наблизився до перешкоди і йому необхідно зупинитися, від'їхати від перешкоди, розвернутися і продовжити рух у безпечному напрямі.

На передній частині корпусу робота вертикально прикріплені два ізольовані один від другого сталені (без ізоляції) прутки, які служать сенсором дотику для виявлення розтяжки.

Реалізований робот-трицикл, система управління рухом якого побудована на мікроконтролері ARDUINO(TM) UNO REV3 із мікросхемами драйверів для двох електричних двигунів постійного струму та ультразвукових далекомірів HC-SR04. Для електричного живлення на корпусі пристрою встановлені 4 електричні батарейки типу AA-LR6=1.5V. Габарити пристрою 350x175x90 мм. Маса пристрою – 460 г.

Бойко В.М.
Меркулов О.А.
Ноженко О.М.
в/ч А0785

ПРОБЛЕМИ МОДЕРНІЗАЦІЇ ПЕРЕСУВНОЇ ЛАБОРАТОРІЇ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ ПЛВТ УА2-4

У сучасній складній військово-політичній обстановці в Україні питанню технічного обслуговування та ремонту озброєння та військової техніки (особливо в польових умовах) приділяється дуже велика увага, тому гостро потребує вирішення завдання щодо метрологічного обслуговування озброєння та військової техніки (ОВТ) у місцях їх дислокації, для вирішення якого й призначені пересувні лабораторії вимірювальної техніки (ПЛВТ).

Станом на 1 січня 2016 року у Збройних Силах України в експлуатації перебуває 58 комплектів ПЛВТ, що складає 100% від штатної потреби. Але, слід відмітити, що основу парку ПЛВТ (більш 90%) складають комплекти, що знаходяться в експлуатації понад 15 років. Основу парку ПЛВТ складають лабораторії типу КРИЛ-2 та ПЛИТ А3-2 виробництва ще СРСР. В експлуатації залишилось лише 3 пересувних лабораторій вимірювальної техніки, що не вважаються «морально застарілими», з них тільки 2 одиниці мають достатній запас ресурсу.

В Україні у 1992 році згідно з тактико-технічним завданням (шифр розробки «Міра - П») була створена перша вітчизняна ПЛВТ УА2-4/А,Б, яка наказом Міністра оборони України від 20.05.97 № 162 була прийнята на озброєння Збройних Сил України.

У 2008 році силами ВАТ «Меридіан» ім. С.П. Корольова (м. Київ) ПЛВТ УА2-4/А,Б була модернізована, підготовлена робоча документація і виготовлена на базі вітчизняного автомобіля КРАЗ. Проте технічна складова (засоби вимірювальної техніки), що входить до складу ПЛВТ УА2-4/А,Б, застаріла. Більшість з них – виробництва СРСР 80-х, 90-х років минулого століття.

Тому на даний час ВАТ «Меридіан» ім. С.П. Корольова не в змозі виготовити жодного зразка ПЛВТ у зв'язку із відсутністю засобів вимірювальної техніки, якими ПЛВТ комплектувалась раніше.

З огляду на вищезазначене виникає нагальна потреба проведення робіт з модернізації ПЛВТ УА2-4/А,Б для подальшої можливості їх виготовлення в Україні та поставки до Збройних Сил України.

Метою модернізації ПЛВТ УА2-4 є створення пересувної лабораторії вимірювальної техніки на шасі вітчизняного автомобіля КРАЗ з підвищеними тактико-технічними характеристиками та показниками якості (мобільності, автономності, функціональності), які задовольняють сучасним та перспективним вимогам до метрологічного забезпечення зразків ОВТ та об'єктів вимірювання військового призначення.

Основними напрямками модернізації базового зразка є:

заміна застарілої номенклатури військових еталонів та допоміжного обладнання на новітню, оптимізація можливостей лабораторії з повірки (калібрування) та ремонту засобів вимірювальної техніки військового призначення;

підвищення рівня автоматизації та забезпечення гнучкої комплектації робочих місць;

забезпечення автономним електроживленням;

покращення кліматичних умов у приміщенні лабораторії;

покращення умов життєзабезпечення особового складу виїзної метрологічної групи.

Бойко В.М.
Рондін Ю.П., к.т.н., с.н.с.
Кочерга А.Г., к.т.н.
в/ч А0785

Факультет військової підготовки НТУ «Харківський політехнічний інститут»

МЕТОДОЛОГІЯ КОМПЛЕКСНОГО ПІДХОДУ ДО ВІЙСЬКОВО-МЕТРОЛОГІЧНОГО СУПРОВОДЖЕННЯ РОЗРОБКИ (МОДЕРНІЗАЦІЇ) ЗРАЗКІВ (КОМПЛЕКСІВ) ОЗБРОЄННЯ І ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК

Виконання положень стратегії національної безпеки України, захисту територіальної цілісності в сучасних умовах вимагають нових форм і способів застосування військових структур і, відповідно, нового озброєння та військової техніки. Принципові вимоги до розвитку озброєння і військової техніки (ОВТ) механізованих і танкових військ – забезпечення високої мобільності, оперативності, живучості, ефективності роботи озброєння у будь-яких погодних і часових умовах. Особливо жорсткі вимоги висуваються до розробки і модернізації ОВТ Сил спеціальних операцій.

Реалізація концептуальних проблем розвитку озброєння і військової техніки викликає необхідність принципового удосконалення усіх видів забезпечення Збройних Сил (ЗС) України, у тому числі і системи метрологічного забезпечення, яка спрямована на забезпечення і досягнення єдності вимірювань та достовірності контролю параметрів об'єктів вимірювання військового призначення.

В доповіді представлені результати визначення основних положень методології комплексного підходу до військово-метрологічного супроводження розробки (модернізації) ОВТ з використанням інформаційних технологій, представлена також узагальнена інформаційна модель метрологічного супроводження ОВТ.

Представлені результати систематизації завдань з метрологічного забезпечення (МЛЗ) розробки (модернізації) ОВТ, аналізується пропонується узагальнена інформаційна модель метрологічного супроводження розробки (модернізації) зразків (комплексів) ОВТ.

Узагальнена інформаційна модель містить послідовність сформованих інформаційних модулів: баз даних про об'єкт розробки ОВТ і баз даних про метрологічне забезпечення об'єкта розробки.

В доповіді поданий аналіз вихідних даних для розробки узагальненої інформаційної моделі:

- база даних про оперативно-стратегічні вимоги до розробки зразка (комплексу) ОВТ;

- база даних про оперативно-тактичні вимоги;

- база даних про тактико-технічні завдання на дослідно-конструкторську роботу, включаючи перелік тактико-технічних характеристик (ТТХ) зразка (комплексу) ОВТ і видів забезпечення (в тому числі і МЛЗ).

В доповіді представлені пропозиції щодо реалізації вимог до МЛЗ зразка (комплексу) ОВТ, розроблені інформаційні модулі наступного етапу формування узагальненої інформаційної моделі військово-метрологічного супроводження розробки ОВТ.

Принциповою являється база даних про результати метрологічного забезпечення зразка (комплексу) ОВТ, отримані в процесі виконання програми державних випробувань, і експертна оцінка рівня метрологічного забезпечення зразка (комплексу) ОВТ відповідно до заданих в тактико-технічному завданні тактико-технічних характеристик.

Бурлака А.А.

Дуболазов Ю.О.

Коротій О.О.

в/ч А0785

Коротій В.О.

Харківський автотранспортний технікум

ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ МЕТРОЛОГІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК

Сучасні тенденції розвитку озброєння та військової техніки (ОВТ) в розвинених країнах світу та досвід проведення експлуатаційних та ремонтних робіт на ОВТ в зоні проведення Антитерористичної операції (АТО) визначають напрями удосконалення системи метрологічного обслуговування ОВТ як складової частини комплексу заходів технічного обслуговування (ТО) чи ремонту ОВТ.

На теперішній час одним з основних напрямів удосконалення системи експлуатації зразків ОВТ є розвиток їх метрологічного обслуговування, оскільки в умовах старіючого парку ОВТ зростає роль вимірювань контрольованих параметрів з метою об'єктивного оцінювання технічного стану ОВТ та подальшого його прогнозування для завчасного виявлення несправностей. Витрати часу на проведення вимірювань та контроль технічного стану можуть сягати 60% і більше від усіх часових витрат на ТО. Поряд з цим фаховий рівень особового складу, який експлуатує та обслуговує зразки ОВТ, є недостатнім для проведення необхідних вимірювальних операцій, що зумовлено плінністю кадрів, недостатнім досвідом роботи. Сучасні тенденції до переходу на ТО ОВТ за технічним станом передбачають накопичення, обробку та зберігання великої бази даних про режими роботи, відмови, результати вимірювань параметрів ОВТ, результати калібрувань засобів вимірювальної техніки військового призначення (ЗВТВП), що входять до їх складу, тощо.

Виходячи з вищезазначеного, а також проведеного аналізу тактико-технічних характеристик сучасних зразків ОВТ передових армій світу, нових зразків ОВТ, що поступають на озброєння ЗС України, та спираючись на результати багаторічних досліджень в галузі вимірювань і досвід проведення експлуатаційних та ремонтних робіт на ОВТ в зоні проведення АТО, для удосконалення системи метрологічного обслуговування ОВТ Сухопутних військ пропонується вживати такі заходи:

- призначати в кожній військовій частині мобільну бригаду з проведення вимірювань та контролю параметрів на всіх зразках ОВТ, наявних в частині. Склад бригад визначати для кожної конкретної військової частини залежно від характеру вимірювальних задач на наявних зразках ОВТ (наприклад, для артилерійської бригади: радіовимірювання – начальник відділення регламентних робіт; прилади зв'язку – технік вузла зв'язку; електровимірювання – начальник відділення технічної діагностики; теплотехнічні вимірювання – начальник ремонтного відділення);

- організувати навчання особового складу призначених бригад за видами вимірювань на базі регіональних метрологічних військових частин (або під час роботи виїзних метрологічних груп в частинах);

- для надання допомоги та керівництва зазначеними бригадами відряджати фахівців (відділів технічного забезпечення) регіональних метрологічних військових частин, які набули практичного досвіду з відновлення ОВТ під час виконання завдань в зоні проведення АТО.

Вервейко А.И., к.т.н., доцент

Аркушенко П.Л.

ГНИЦ ВСУ

ВИРТУАЛЬНЫЙ РЕКОНФИГУРИРУЕМЫЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ ПАРАМЕТРОВ И ХАРАКТЕРИСТИК ВООРУЖЕНИЯ И ВОЕННОЙ ТЕХНИКИ

Новые поколения вооружения и военной техники (ВВТ) характеризуются значительным ростом показателей точности, особенно в системах высокоточного вооружения; постоянным увеличением объема и сложности измерений; повышением требований к оперативности и своевременности измерений, быстродействию средств измерений и контроля.

К сожалению, современное состояние военной реформы характеризуется острым дефицитом денежных и материальных ресурсов. В результате этого Вооруженные Силы Украины для организации метрологического обеспечения (МО) ВВТ, которое направлено, в частности, на достижение высокой эффективности эксплуатации и боевого применения ВВТ, вынуждены эксплуатировать морально и физически устаревшие средства измерительной техники (СИТ). Это требует значительного увеличения номенклатуры и количества СИТ при МО изделий ВВТ, продолжительности и объема измерений, финансирования метрологического обеспечения. Поэтому вопросы разработки новых методов построения СИТ относятся к важным научно-прикладным задачам, актуальность которых состоит в необходимости поддержания ВВТ в боеспособном состоянии при ограниченном финансировании потребностей Вооруженных Сил Украины.

Анализ современного состояния и тенденций развития измерительной СИТ показал, что наряду с разработкой и усовершенствованием традиционных измерительных приборов все большее значение приобретает новое направление, а именно разработка так называемых виртуальных измерительных приборов (ВИП). Это объясняется, во-первых, значительным прогрессом в развитии компьютерной техники; во-вторых, низкими темпами пополнения и обновления парка СИТ; в-третьих, нарушением интеграционных связей, что значительно усложнило процесс разработки и производства современных СИТ.

ВИП представляет собой комбинацию универсальных аппаратных средств ввода-вывода сигналов (УВВ), компьютера и специализированного программного обеспечения (ПО). Виртуальность в данном контексте означает, что органы управления и индикации прибора «нарисованы» на экране компьютера, взаимодействие пользователя с ними проводится через стандартные средства ввода-вывода компьютера (клавиатура, мышь, сенсорный экран), функциональность и алгоритм работы обеспечивается не жесткой схемой прибора, заложенной еще на этапе его проектирования, а определяется ПО.

Существует два основных направления использования компьютеров в совершенствовании процесса измерений. Для реализации первого направления используют промышленный измерительный прибор со стандартным устройством сопряжения с ЭВМ - унифицированным интерфейсом. Во втором направлении компьютер становится основным модулем ВИП. Это достигается путем добавления к компьютеру многофункциональных или специализированных плат расширения и оснащения их необходимым ПО.

В статье рассмотрены результаты разработки архитектуры виртуального реконфигурируемого измерителя параметров и характеристик ВВТ. На основе предложенной архитектуры создан один из возможных вариантов реализации измерителя. Показаны особенности архитектуры и измерителя на ее основе, а также их преимущества при организации метрологического обеспечения ВВТ.

Верстівський А.А.

Колос О.Л., к.т.н.

НАСВ

ЗАСТОСУВАННЯ СПОРУД ДЛЯ ВЕДЕННЯ ВОГНЮ ЗАКРИТОГО ТИПУ ПРОМИСЛОВОГО ВИГОТОВЛЕННЯ В УМОВАХ ПРОВЕДЕННЯ АТО

Фортифікаційне обладнання районів, позицій та рубежів, що займають підрозділи, а також їх пунктів управління в зоні проведення Антитерористичної операції на Сході України полягає у зведенні різного типу споруд з метою підвищення ефективності застосування всіх видів зброї, захисту особового складу, озброєння і техніки від сучасних засобів ураження противника. Фортифікаційне обладнання здійснюється з максимальним використанням захисних маскувальних властивостей місцевості, місцевих будівельних матеріалів, інженерної техніки та стандартних збірно-розбірних споруд.

Основу фортифікаційного обладнання позицій військ повинні складати споруди для ведення вогню закритого типу промислового виготовлення, які призначені для забезпечення більш ефективного застосування зброї в умовах дії сучасних засобів ураження противником, такі як:

- споруди кулеметні металеві: СПМ-1, СПМ-2, СПМ-3, СПМ-4;
- споруди з збірного залізобетону: СПС-2м, СПС-3м, СПС-4, УФС-3, УФС-4, УФС-5.

На жаль, наявність вищевказаних стандартних споруд для ведення вогню закритого типу промислового виготовлення на складах вкрай обмежена.

Так, підвищення ефективності застосування зброї в спорудах закритого типу досягається створенням необхідних умов для бойової діяльності обслуги, яка відповідає за встановлення та закріплення зброї, при якій підвищується точність та інтенсивність стрільби, а також збереження постійного захисту зброї та обслуги від дії засобів ураження противника.

Іншими словами, споруди закритого типу для ведення вогню призначені для підсилення інженерного (фортифікаційного) обладнання на особливо важливих об'єктах (напрямах) з метою підвищення ефективності застосування зброї в умовах дії засобів ураження противника.

Виникає необхідність широкого застосування довготривалих споруд закритого типу для ведення вогню при фортифікаційному обладнанні рубежів оборони в умовах Антитерористичної операції.

На сучасних опорних пунктах в зоні АТО обладнуються залізобетонні вогневі споруди закритого типу ВС-1. Вогнева споруда монтується в завчасно підготовлений котлован готовими залізобетонними елементами, виконаними із важкого бетону. В подальшому елементи зварюються, гідроізольуються, засипаються ґрунтом, посилюються ґабіонними конструкціями та облаштовуються протикумулятивною сіткою. Всередині споруда обшивається протиуламковим та шумоізоляційним покриттям. Вогнева споруда ВС-1 складається з основного приміщення та обладнана трьома амбразурами і тамбуром відокремленим двома металевими дверима. Також споруда обладнується витяжними трубами для відведення порохових газів. Вхід до споруди з траншеї обшивається одягом крутості.

Перспективним напрямом подальших наукових досліджень може бути пошук, розробка та впровадження нових споруд закритого типу для ведення вогню з врахуванням особливостей ведення бойових дій на Сході країни.

Гайдин А.В., к.х.н.
Иванец В.Г., к.т.н.
ООО НПО «Энергохим»
Ковалевский В.В.
ООО НТЦ «АНТ»

ПРИМЕНЕНИЕ СРЕДСТВА «РУБЕЖ» ДЛЯ ДЕТОКСИКАЦИИ ПОВЕРХНОСТЕЙ, ЗАРАЖЕННЫХ ИМИТАТОРАМИ ОТРАВЛЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

В 1997 году вступила в силу Конвенция о запрещении химического оружия, а уже к 2010 году ее участниками стали 188 государств мира. К июлю 2010 года в мире было уничтожено 60% накопленных боевых отравляющих веществ (ОВ), но в настоящее время остаток только объявленных запасов может достигать 10 тысяч тонн. Следует учесть, что в мире работают, по меньшей мере, 20 химических предприятий, которые могут быть переоборудованы под производство боевых ОВ. Кроме того ряд химических веществ, которые в наше время используются в народном хозяйстве, были получены непосредственно при разработке ОВ или же имеют достаточно высокую токсичность для человека, что обуславливает риск использования их в качестве химического оружия массового поражения террористическими организациями. В связи с этим разработка новых эффективных средств дегазации и детоксикации остается актуальным направлением науки и техники.

НПО «Энергохим» разработало Базовый комплекс средств специальной обработки (БКС-5). Одним из компонентов БКС-5 является средство «Рубеж», которое предназначено для комплексной дегазации и дезинфекции объектов вооружения и военной техники, оружия, оборудования, сооружений, местности, индивидуальных средств защиты и вещевого имущества.

Изучение эффективности средства «Рубеж» провели на имитаторах отравляющих веществ нервнопаралитических (G- и V-газы) и кожно-нарывных ОВ. Выбранные имитаторы по своему химическому составу и физиологическому действию являются аналогами боевых ОВ, однако характеризуются существенно меньшим токсическим воздействием на человека и животных. Имитаторы нервнопаралитических ОВ наносили на исследуемые поверхности в количестве 20-25 г/м², а имитатор ОВ кожно-нарывного действия – 10 г/м². Затем проводили обработку растворами средства «Рубеж» в соответствии с инструкцией по применению.

Исследования показали, что 10% водные растворы средства «Рубеж» при расходе – 200 мл/м² за 60 минут (при температуре 20 °С) эффективно разлагают и удаляют с зараженной поверхности стекла и эмалированного металла действующие вещества всех использованных имитаторов. Степень разложения составила 97-100%. При обработке резины (противогаз и автошина) 10% водными растворами средства «Рубеж» (расход – 500 мл/м²) в течение 60 минут также были достигнуты высокие степени разложения имитаторов – 91,3-98,6%.

Для определения детоксицирующих свойств средства «Рубеж» в условиях отрицательных температур, средство «Рубеж» (10% массовых) растворяли в тосоле (А40). Образцы поверхностей и растворы средства выдерживали при $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ в течение 1 часа, имитаторы наносили на исследуемые поверхности и проводили обработку холодным раствором средства «Рубеж» с расходом -500 мл/м^2 . На стекле и эмалированном металле степень разложения действующих веществ имитаторов составила 98,6-99,9%, на резине (противогаз и автошина) – 83-98,7%. Снижение качества обработки на резиновых поверхностях в первую очередь обусловлено пористостью и адгезионными свойствами материала.

Таким образом, исследования показали высокую эффективность средства «Рубеж» для обработки поверхностей зараженных имитаторами боевых отравляющих веществ, в условиях положительных и отрицательных температур.

Гембарський О.С.
НАСВ

АНАЛІЗ ПОКАЗНИКІВ НАДІЙНОСТІ ІНЖЕНЕРНОЇ ТЕХНІКИ В ХОДІ ПРОВЕДЕННЯ АТО

Досвід експлуатації машин інженерного озброєння та іншої техніки показує, що їх експлуатаційні характеристики залежать від виконання вимог планово-попереджувальної системи ТО і ремонту. Система являє собою сукупність усіх ТО і ремонту машин у процесі експлуатації.

Реалізація положень планово-попереджувальної системи ТО і Р сприяє підтримці машин у працездатному стані, зменшенню інтенсивності зношування деталей, попередженню відмов і несправностей, а також працездатності деталей, вузлів, агрегатів і машин в цілому або заміною несправного елемента.

Існуюча в мирний час планово-попереджувальна система технічного обслуговування ІТ характеризується тим, що профілактичні заходи проводяться по досягненні визначеного напрацювання чи терміну експлуатації машини. Тому час проведення ТО машини завчасно визначено. Це дозволяє чітко планувати роботу, забезпечувати рівномірне завантаження обслуговуючого персоналу, завчасно готувати матеріальне забезпечення. Керівними і нормативним документами визначено періодичність проведення кожного виду технічного обслуговування та перелік обов'язкових операцій з контролю, регулювання, змащення тощо.

Разом з тим, аналіз планово-попереджувальної системи ТО ІТ виявив ряд недоліків:

1. Існуючі методики визначення періодичності та обсягу технічних обслуговувань основані на статистичних даних і не враховують технічний стан конкретної інженерної машини на момент проведення ТО, тобто призначений обсяг і періодичність робіт ТО, що виконуються, не залежать від технічного стану конкретної машини.

2. Значний загальний час простою ІТ для проведення ТО з урахуванням досвіду експлуатації в зоні АТО.

3. ОВТ повинні бути готові до бойового застосування, тому категорично забороняється проводити ТО та ремонти одночасно на всій техніці.

4. Загальноприйнята система заміни оливо в двигунах по ресурсу, яка існує в теперішній час, не може рахуватись досить точною і технічно обґрунтованою. Оливи, як правило, до терміну заміни не вичерпують запас своїх експлуатаційних властивостей і можуть працювати далі без зниження надійності роботи вузлів і агрегатів.

5. Практика виконання завдань в зоні АТО, досвід ремонтних підприємств, результати наукових досліджень показують, що внаслідок повного відпрацювання ресурсу ІТ агрегати трансмісії робочого обладнання недовикористовують свій ресурс.

Основними напрямками удосконалення системи ТО ІТ з урахуванням досвіду експлуатації в зоні АТО можуть бути:

дослідження можливості скорочення видів ТО, що забезпечить використання в практиці військ найбільш прогресивних методів ТО;

розробка методів визначення періодичності ТО, що забезпечить більш високий ступінь достовірності розрахунків і більш повну реалізацію властивостей надійності, закладених під час розробки і виробництва ІТ;

розробка і реалізація в практиці військ системи і засобів діагностики ІТ, які дозволять здійснювати обслуговування залежно від їх реального стану, тобто пошук можливостей щодо впровадження стратегії ТО з використанням принципу «за станом».

Гусяков О.М.
ЦНДІ ОБТ ЗС України
Коцюрба В.І., к.військ.н., доцент
НУОУ

МОДЕЛЮВАННЯ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗНЕШКОДЖЕННЯ ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНИХ ПРИБОРІВ РОБОТОТЕХНІЧНИМ КОМПЛЕКСОМ

Висока статистика бойових втрат особового складу та техніки в зоні проведення АТО від різного типу мін та вибухонебезпечних пристроїв (ВНП) як на шляхах руху, так і на пересіченій місцевості спонукає до створення нових засобів виявлення та знешкодження ВНП. Сили та засоби інженерної розвідки та розмінування, наявні на даний час в підрозділах ЗС України не дозволяють оперативного та без ризику для життя виконувати завдання з перевірки місцевості та маршрутів руху на наявність ВНП та їх дистанційного знешкодження. Як показує світовий досвід та світові тенденції розвитку техніки, найбільш ефективним та безпечним способом виконання заходів з розмінування є застосування дистанційно керованих робототехнічних комплексів (РТК), оснащених пристроями виявлення та знищення ВНП.

Методами дистанційного знешкодження ВНП, які найбільш доцільно використовувати для РТК розмінування в бойових умовах, є методи із застосуванням швидкодіючих пристроїв, в яких час є мінімальним, а імовірність гарантованого знешкодження (знищення) ВНП – максимальною. Такими пристроями є стріляючі установки з різними уражаючими елементами (спеціальні кулі, металеві осереддя), порохові гідродинамічні руйнівники, що руйнують корпус ВНП високошвидкісним водяним струменем, лазерні та електромагнітні пристрої та інші.

В залежності від цих умов вибирається метод дистанційного знешкодження ВНП (міни, фугасу) певним типом уражаючого елемента (кулі, снаряда, залізного руйнівника, струменю гідроруйнівника, променя лазера), шляхом його руйнування без детонації основного заряду.

У доповіді представлена удосконалена математична модель функціонування РТК при дистанційному знешкодженні ВНП, що надає можливість підвищити точність проведення розрахунків під час моделювання процесу знешкодження ВНП та дозволяє розраховувати: імовірність влучення вражаючого елемента пристроєм знешкодження в залежності від відстані до ВНП та умов навколишнього середовища; імовірність знешкодження ВНП (руйнування або несанкціонованого підриву) при влученні вражаючого елемента пристроєм знешкодження ВНП; математичне очікування часу знешкодження ВНП в залежності від типу ВНП та умов бойової обстановки (впливу противника); вибір найбільш доцільного пристрою знешкодження ВНП з декількох можливих способів; вибір раціональної комбінації методів дистанційного знешкодження ВНП для структурного синтезу пристроїв системи знешкодження РТК розмінування; ефективність розмінування РТК комплексом при супроводженні колон військової техніки.

Досліджуючи модель знешкодження ВНП різними способами можна встановити аналітичну залежність між показниками ефективності складових систем РТК і відповідними параметрами системи управління РТК, можна визначити вимоги до гранично допустимих термінів виконання складових процесів (циклів) розмінування. Синтез вимог до параметрів системи знешкодження ВНП пропонується здійснити шляхом моделювання процесів функціонування РТК з використанням апарату напівмарківських процесів та схеми графів переходів системи управління функціонування РТК при супроводженні військових колон по основних етапах циклу розмінування.

Герасимов С.В., к.т.н., с.н.с.
Борисенко М.В.
ХУПС
Яковлев М.Ю., д.т.н., с.н.с.
НАСВ

МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ МОДЕЛЕЙ ВИБОРУ ТА РОЗМІЩЕННЯ ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАННЯ У СКЛАДІ ПЕРСПЕКТИВНОГО ПЕРЕСУВНОГО ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ

Контроль технічного стану високотехнологічних зразків озброєння та військової техніки (ОВТ) (наприклад, радіолокаційних станцій, керованого ракетного озброєння, безпілотних літальних апаратів тощо) на сьогодні є єдиним засобом підтримання їх у справному стані та істотно впливає на ефективність виконання ними поставлених бойових завдань. Це пов'язано з тим, що переважна більшість зазначених зразків відпрацювала встановлений (призначений) ресурс. Отже, актуальним є розробка пропозицій щодо комплектування перспективних пересувних інформаційно-вимірювальних комплексів (ПП ІВК) для контролю технічного стану зразків ОВТ у місцях їх постійної дислокації або бойового застосування.

Показано, що моделі вибору, розміщення та об'єднання елементів ПП ІВК являють собою задачі цілочисельного програмування. Проведено аналіз методів розв'язання повністю цілочисельних задач математичного програмування, доведено, що ці методи утворюють дві основні групи: методи відсікань і комбінаторні методи.

Основна ідея методів відсікань полягає в наступному. Від вихідної задачі, окремо взятої розробленої моделі, переходять до задачі з «ослабленими» обмеженнями, тобто до моделі, з якої виключені вимоги цілочисельності змінних. Допустимі рішення цієї моделі утворюють багатогранник в n -вимірному просторі змінних задачі. У ході вирішення за методом відсікань формуються спеціальні додаткові обмеження, що враховують вимоги цілочисельності змінних, які вишукуються. При цьому багатогранник допустимих рішень поступово деформується; вводяться додаткові обмеження, що відсікають, виключаючи з подальшого розгляду деякі області багатогранника допустимих рішень, в яких немає точок з цілочисельними координатами. Процес продовжується доти, поки координати рішення не стануть цілочисельними. Отримане у ході такої процедури перше допустиме цілочисельне рішення є оптимальним.

Для вирішення лінійних повністю цілочисельних задач математичного програмування, до яких належать деякі запропоновані моделі, пропонується використовувати дробовий алгоритм, так званий перший алгоритмом Гоморі.

Для розв'язання деяких отриманих задач оптимізації складу ПП ІВК доцільно використовувати комбінаторні методи. Основна ідея цих методів полягає у переборі усіх допустимих цілочисельних рішень і виборі з них найкращого з точки зору функції цілі.

Для розв'язання поставлених задач оптимізації пропонується використовувати різновид комбінаторних методів вирішення лінійних повністю цілочисельних задач математичного програмування – метод гілок і меж. У загальному випадку цей метод так само, як і метод відсікань спирається на оптимізацію моделі з ослабленими обмеженнями. На першому кроці розглянутого методу одним з методів лінійного математичного програмування вирішується завдання з ослабленими обмеженнями. У такому процесі розгалуження з багатогранника допустимих рішень виключаються області, що не містять точок з цілими координатами.

Запропоновані задачі оптимізації моделей вибору та розміщення засобів вимірювання у складі ПП ІВК і обґрунтовані методи їх розв'язання дозволили запропонувати принципи комплектування зазначених комплексів для контролю технічного стану зразків ОВТ.

Гутченко О.А.
ЦНДІ ЗС України

СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ОЗБРОЄННЯ І ЗАСОБІВ РАДІАЦІЙНОГО, ХІМІЧНОГО, БІОЛОГІЧНОГО ЗАХИСТУ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

На сьогодні бойові можливості наявного озброєння і засобів радіаційного, хімічного, біологічного захисту (далі – ОВТ РХБ захисту) в цілому дозволяють виконувати завдання за призначенням, однак їх стан характеризується поступовим моральним та фізичним старінням, що, в свою чергу, знижує ефективність їх застосування. Моральне старіння пов'язане з постійним розвитком озброєння та техніки армій провідних країн світу.

Фізичне старіння викликане тривалим перебуванням ОВТ РХБ захисту в експлуатації та на зберіганні. Так, лише 5 відсотків від загальної чисельності ОВТ РХБ захисту припадає на нові зразки. Решта зразків ОВТ РХБ захисту знаходяться в експлуатації більше 25 років та потребують ремонту та відновлення боєздатності. Загалом за своїм технічним станом потребують ремонту та відновлення 582 од., з них: капітального ремонту – 34 од., середнього ремонту – 87 од., поточного ремонту – 461 од.

Крім цього, на кількісному рівні проведено порівняння засобів хімічної розвідки і контролю. Порівняльна оцінка цих засобів здійснена відносно як кращих іноземних аналогів, так і відносно гіпотетичного зразку з найкращими характеристиками по узагальненому коефіцієнту технічного рівня. Результати свідчать про досить низький технічний рівень приладів хімічної розвідки і контролю, які знаходяться на озброєнні Збройних Сил України, у порівнянні з новими засобами хімічної розвідки армій іноземних країн.

Якісне співставлення вітчизняних засобів індивідуального захисту з іноземними та тенденціями їх розвитку також свідчить про їх вже недостатній технічний рівень. Так ефективність реального бойового використання комплекту, що створюється, з існуючої номенклатури загальновійськових засобів індивідуального захисту буде досить низькою внаслідок складного алгоритму його бойового використання, значної виснажливої, сковуючої і відволікаючої дії, різноманітності варіантів його застосування в залежності від виду і умов впливу уражаючих радіаційного, хімічного та біологічного факторів.

Зразки озброєння та військової техніки для спеціальної обробки, які знаходяться на озброєнні Збройних Сил України, зокрема зразки спеціальної техніки для проведення повної спеціальної обробки в якісному порівнянні з іноземними характеризуються меншим рівнем автоматизації, універсалізації за здійснюваними функціями, а також конструкційно – іноземні аналоги побудовані за блочно-модульним принципом; при цьому забезпечується можливість транспортування функціональних модулів різними видами транспортних засобів.

Таким чином, зазначена спрощена порівняльна оцінка, свідчить, що в цілому Україна має на сьогодні помітне відставання за рівнем РХБ захисту своїх Збройних Сил внаслідок низького технічного рівня ОВТ РХБ захисту. Покращення існуючого стану можливе за рахунок:

виконання заходів щодо розробки нових зразків ОВТ РХБ захисту, закупівлі нових зразків, які відповідають сучасним досягненням провідних країн світу;

заміні застарілих зразків спеціальної техніки у міру закупівлі, їх утилізації та вивільненні із складу Збройних Сил України, поновленні непорушних запасів ОВТ РХБ захисту.

Демчина Б.Г., д.т.н., професор
Шидловський Я.М.
НУ «Львівська політехніка»
Щадило Я.С., к.т.н., доцент
НАСВ

ЗАСТОСУВАННЯ ДОЩАТИХ ДЕРЕВ'ЯНИХ АРОК НА МЕТАЛОЗУБЧАТИХ ПЛАСТИНАХ ДЛЯ ШВИДКОЗБІРНИХ ТИМЧАСОВИХ МОСТІВ

При аварії або під час ремонту постійних мостів, при ліквідації наслідків стихійних лих виникає необхідність у переправі через річки та водойми. В таких випадках оптимальним є вирішення проблеми шляхом зведення тимчасових споруд, таких як металеві та дерев'яні мости, понтонні переправи.

Металеві мости є надійнішими, однак більш матеріало- та трудовитратними, потребують влаштування складних фундаментів та піддаються дії корозії. Такі мости не вигідно влаштовувати у якості тимчасових. Найбільш популярними є дерев'яні мости, які по своїй вартості є значно дешевшими порівняно з металевими мостами та понтонними переправами. Враховуючи те, що основним видом сировини для виготовлення такого виду споруди є дерево, транспортні та монтажні роботи не потребують залучення великої кількості механізмів. Для перекриття водойм часто використовуються дерев'яні мости звичайної балочної системи.

Для влаштування тимчасових швидкозбірних мостів запропоновано конструкцію моста з використанням у якості несучих елементів дощатих дерев'яних арок на металозубчатих пластинах з системою похилих затяжок, які пройшли успішне випробування на симетричне і несиметричне навантаження в науково-дослідній лабораторії кафедри будівельних конструкцій та мостів НУ «Львівська політехніка» разом з представниками кафедри інженерних спеціальних дисциплін НАСВ імені П. Сагайдачного.

За результатами проведених досліджень встановлено, що несуча здатність досліджуваної конструкції однієї дерев'яної арки склала 600 кг/м, тобто 3,6 т на усю конструкцію для симетричного і несиметричного навантаження.

При проведенні експерименту арки були закріплені в 7-ми точках, щоб не втратити стійкість з площиною. Це дозволило забезпечити їх руйнування при навантаженні, яке в 1,33 рази перевищує розрахункове, тому можна стверджувати, що така кількість закріплень є достатньою для забезпечення розрахункової несучої здатності арки. Закріплення арки від втрати стійкості є необхідним в процесі влаштування таких конструкцій.

Аналіз дерев'яних арок з системою похилих затяжок показав, що додаткове влаштування похилих затяжок допомагає стабілізувати роботу верхнього поясу арки, і в процесі експерименту у них виникали зусилля розтягу. При роботі арки під рівномірним розподіленим навантаженням по всьому прогону арки, така система затяжок забезпечила перерозподіл зусиль в затяжках і в арці. Це дозволяло зменшити величину зусиль, що виникали в тілі арки і в горизонтальній затяжці, та, відповідно, створило передумови для полегшення конструкції, та економії матеріалів.

Додаткового вивчення потребує питання розрахунку прогинів арки. Необхідно створити таку розрахункову модель, в якій можна враховувати податливість з'єднань на металозубчатих пластинах тіла арки, а також різні види горизонтального та вертикального розкріплення арки з метою забезпечення її стійкості.

ОБҐРУНТУВАННЯ НЕОБХІДНОСТІ ПІДВИЩЕННЯ ЗАХИСТУ МАШИН ІНЖЕНЕРНОГО ОЗБРОЄННЯ ТА ЇХ РОЗРАХУНКІВ ВІД УРАЖАЮЧОЇ ДІЇ СТРІЛЕЦЬКОЇ ЗБРОЇ

Досвід застосування машин інженерного озброєння в зоні проведення Антитерористичної операції показав, що машини для механізації земляних робіт займають провідну роль у забезпеченні бойових підрозділів. Зважаючи на тактику проведення Антитерористичної операції, зайняття оборони вздовж лінії розмежування та недопущення подальшого захоплення незаконними збройними формуваннями підконтрольних Україні земель, для виконання завдань з фортифікаційного обладнання позицій, що пов'язано з механізацією земляних робіт широко застосовуються військовий одноківшевий екскаватор ЕОВ-4421 на базі автомобіля КРАЗ-255Б та полкова землерийна машина ПЗМ-2 на базі трактора Т-155.

Аналізуючи тактико-технічні характеристики, конструктивні особливості будови, а також умови застосування вищезазначених зразків озброєння, можна зробити висновки, що дані машини не забезпечують захист розрахунку в умовах їх експлуатації під впливом застосування стрілецької зброї, а особливо ведення снайперської боротьби, оскільки робоче обладнання сконструйовано на базі машин, які використовуються в народному господарстві. В їх будову не було внесено жодних конструктивних змін, які б відповідали вимогам для їх застосування в ході ведення бойових дій.

Так, для екскаватора та полкової землерийної машини слід виділити такі особливості, як відсутність протикульового бронювання, незахищеність розрахунку, великі габаритні розміри, використання колісної бази, неспроможність розробляти ґрунти вище III категорії.

У зв'язку із відсутністю на озброєнні інженерних землерийних машин, які б відповідали умовам їх застосування в ході ведення бойових дій, народними умільцями та екіпажами машин вносяться конструктивні зміни, які в першу чергу направлені на убезпечення екіпажу та двигуна машини від уражаючої дії стрілецької зброї. Машини додатково обварюються листовим металом, використовуються мішки (ящики) з піском тощо. Всі ці конструктивні зміни не завжди покращують тактико-технічні характеристики машини, адже збільшують їх масу, габаритні розміри, зношуваність коліс, витрату пально-мастильних матеріалів, обмежують оглядовість та доступ до вузлів і агрегатів, зменшують маршеві швидкості.

З огляду на вищезазначене, умовами сьогодення продиктовано потреби у модернізуванні наявних машин інженерного озброєння з метою підвищення захисту екіпажів від уражаючої дії стрілецької зброї, а також у розробці принципово нової машини інженерного озброєння на базі гусеничного шасі для механізації земляних робіт, яка б забезпечувала відривання як котлованів, так і траншей (ходів сполучення), мала б порівняно невеликі габаритні розміри, протикульове бронювання, була високоманевреною, всюдипрохідною, із високими маршовими швидкостями як по шосе, так і по пересіченій місцевості.

Вирішення завдань із удосконалення існуючих зразків та розроблення принципово нових зразків машин і інженерного озброєння, що продиктовано часом, дозволить підвищити ефективність застосування машин інженерного озброєння та збереження життя і здоров'я військовослужбовців, які виконують завдання на цій техніці.

Дяков С.І., к.пед.н., доцент
НАСВ

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОНАННЯ ЗАВДАНЬ ІНЖЕНЕРНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ З МЕТОЮ ПІДВИЩЕННЯ ЖИВУЧОСТІ ПІДРОЗДІЛІВ В УМОВАХ АТО

За досвідом ведення бойових дій у зоні проведення АТО особливу небезпеку для особового складу становлять мінно-вибухові пристрої, встановлені на розтяжках. За період проведення АТО на території Донецької та Луганської областей внаслідок підриву на вибухонебезпечних предметах та розтяжках загинуло 141 особа та травмовано 502 особи, у тому числі за 2016 рік загинуло 8 та травмовано 36 осіб. Аналіз бойових дій у ході АТО показав, що засоби мінування використовуються для мінування об'єктів дорожньої інфраструктури (мости, перехрестя доріг, віадуки, пішохідні переходи, залізничні колії), підходи до блокпостів та залишені блокпости.

В тезах узагальнено особливості виконання завдань інженерного забезпечення для підвищення рівня живучості підрозділів та військових об'єктів в умовах АТО.

Першочергові завдання інженерного забезпечення, на яких з метою підвищення живучості військ зосереджуються основні зусилля в умовах АТО це: інженерна розвідка; фортифікаційне обладнання районів (позицій) військ (сил); влаштування і утримання інженерних загороджень та здійснення руйнувань; подолання загороджень і руйнувань та влаштування переходів через перешкоди; влаштування і утримання переправ; маскування військ (сил) і об'єктів; електропостачання військ (сил) та об'єктів.

У першу чергу на передових позиціях встановлюються мінно-вибухові загородження у першій ступені готовності. Місця встановлення мінно-вибухових загороджень на місцевості узгоджуються з командирами підрозділів, позиції яких прикривають загородження. Встановлення протитанкових і протипіхотних мінних полів перед переднім краєм оборони в умовах безпосереднього зіткнення з противником здійснюється інженерними підрозділами вручну; при наявності передової позиції можуть бути застосовані мінні загороджувачі. У глибині оборони на вірогідних напрямках наступу противника при підготовці оборони, мінно-вибухові загородження встановлюються переважно при другій ступені готовності. Пророблення проходів у загородженнях противника, руйнуваннях та обладнання переходів через перешкоди здійснюються підрозділами з використанням навісного (вбудованого) обладнання бойової та інженерної техніки, підричних зарядів і місцевих матеріалів.

Для забезпечення маневру військовими частинами (підрозділами) на місцевості з розгалуженою системою водних перешкод особливе місце посідає влаштування і утримання переправ. З метою забезпечення їх живучості встановлюються інженерні загородження прикриття та визначаються додаткові сили для охорони під'їзних шляхів та районів їх наведення.

Виконання інженерних заходів маскуванню і захисту від високоточної зброї противника полягає у своєчасному і вмілому застосуванні табельних маскувальних комплектів і покриттів, маскувальному фарбуванню ОБТ під фон місцевості, влаштування оптичних масок з місцевих матеріалів, макетів, фальшивих теплових цілей (пасток), хибних споруд, опорних пунктів та інших об'єктів. Усі заходи здійснюються в поєднанні з максимальним використанням захисних та маскувальних властивостей місцевості.

Відповідно до вищезазначеного серед ймовірних сценаріїв підготовки та ведення бойових дій бойове забезпечення дій військ (сил), поряд з вогневим ураженням противника, мобільністю з'єднань і частин, є важливою складовою сучасної операції та одним з головних факторів збереження і підвищення живучості військ.

Перспективами подальших наукових досліджень є пошук шляхів удосконалення організації бойового забезпечення Сухопутних військ, забезпечення ефективності застосування сил та засобів в сучасних умовах, у тому числі щодо збереження та підвищення живучості військ (об'єктів).

Єрмоленко І.Ю., к.т.н.

Сачанова Ю.І.

Сахненко М.Д., д.т.н., професор

Ведь М.В., д.т.н., професор
ФВП НТУ «ХП»

ЗАХИСНІ ЕЛЕКТРОЛІТИЧНІ ПОКРИТТЯ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОГО РЕСУРСУ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ СПЕЦІАЛЬНИХ ВІЙСЬК

Експлуатація військової техніки спеціальних військ, зокрема військ радіаційного, хімічного та біологічного захисту, передбачає знаходження цих машин в умовах агресивних середовищ і підвищених температур. Тому на сьогодні актуальним є питання щодо додаткового зміцнення та захисту поверхні деталей, вузлів і агрегатів таких машин.

Рішення цієї задачі, на наш погляд, можливо шляхом нанесення на робочі поверхні таких деталей електролітичних покриттів сплавами металів підгрупи заліза з тугоплавкими елементами, поєднання унікальних властивостей індивідуальних компонентів, які дозволяють підвищити такі характеристики поверхні деталей, як мікротвердість, корозійна та зносостійкість, жаротривкість тощо.

Метою роботи є дослідження впливу режимів електролізу на вихід за струмом, склад покриттів залізо-кобальт-молібден і встановлення залежності властивостей одержуваних покриттів від складу сплаву.

Нанесення покриття здійснювали в гальваностатичному режимі при варіюваній густині струму 2–6 А/дм² на підкладки з міді та сталі марки 08 кп з комплексного цитратного електроліту, що містить сульфат заліза(III), сульфат кобальту, молібдат натрію, сульфат натрію, борну кислоту та цитрат натрію.

Результати досліджень показали, що максимальний вихід за струмом спостерігається при густині струму 3 А/дм² і становить 65–70%. Підвищення катодної густини струму призводить до збільшення вмісту молібдену в покритті до 33 мас%, відновлення якого відбувається конкурентно із залізом, але вихід за струмом при цьому декілька знижується внаслідок зростання вкладу реакції виділення водню в загальний катодний процес. При підвищенні концентрації молібдат-іонів у робочому розчині до 0,9 моль/дм³ при сталому співвідношенні концентрацій компонентів електроліту тенденція до зростання вмісту тугоплавкого компоненту в покритті зі збільшенням густини струму зберігається, однак спостерігається конкурентне відновлення заліза з кобальтом. При подальшому збільшенні концентрації молібдатів у робочому розчині ($\geq 0,1$ моль/дм³) відбувається зміна складу комплексів, які розряджаються на катоді, внаслідок димеризації молібдат-іонів і перерозподіл швидкостей парціальних реакцій в бік відновлення заліза(II) до заліза(0), що прогнозовано призводить до зниження вмісту молібдену в покритті до 26 мас%.

Одержані електролітичні покриття рівномірні, з низькою поруватістю, характеризуються високою адгезією до основного матеріалу. Аналіз морфології поверхні одержаних при густині струму 3–4 А/дм² покриттів і співвідношенні Fe:Co:Mo в осаді 3,3:2,3:1 вказує на формування мікроглобулярного рельєфу, характерного для покриттів з підвищеною мікротвердістю. При підвищенні густини струму 5–6 А/дм² співвідношення Fe:Co:Mo в осаді становить 2,7:1,7:1, поверхня стає більш розвинутою з чітко вираженими сфероїдами, що створює передумови для підвищених каталітичних властивостей одержуваних покриттів.

Таким чином, варіювання параметрів електролізу дозволяє одержувати тернарні поліфункціональні покриття Fe-Co-Mo з прогнозованими властивостями.

Загребельний С.М.
Антонов Г.А.
Шишков В.А.
НАСВ

ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІЙСЬК У МИРОТВОРЧІЙ ТА АНТИТЕРОРИСТИЧНІЙ ОПЕРАЦІЯХ

Аналіз ведення бойових дій у збройних конфліктах останніх десятиріч свідчить, що способи ведення операцій в різних регіонах світу значно змінилися у порівнянні з раніше відомими. Досвід останніх миротворчих операцій в Югославії та Іраку, Антитерористичної операції (АТО) на Сході держави показує, що сучасний етап ведення бойових дій характеризується застосуванням різноманітних видів озброєння і військової техніки (ОВТ).

Такий підхід до ведення бойових дій здійснює істотний вплив і на організацію матеріально-технічного забезпечення (МТЗ) військ (сил). Набутий в ході міжнародних миротворчих операцій (ММО) та АТО досвід організації МТЗ показує, що основними напрямками подальшого підвищення його ефективності в сучасних умовах є:

нарощування можливостей тилу за рахунок оснащення його більш сучасною та ефективною технікою, оптимізації організаційно-штатної структури і більш ефективного використання сил та засобів;

враховуючи обмеженість запасів матеріальних засобів, які утримуються в мирний час в Збройних Силах України, необхідна державна програма їх швидкого відновлення в підготовчий період та з початком війни на випадок її розв'язання;

максимальна стандартизація і уніфікація техніки та інших матеріально-технічних засобів різних структурних елементів тилу, боєприпасів до різних видів стрілецької зброї, артилерійських систем, пально-мастильних матеріалів;

подальше впровадження принципу комплексного використання усіх видів транспорту в ході війни та комунікацій. Мається на увазі тенденція «стирання» ще у мирний час відмінностей та граней між транспортними комунікаціями в їх звичайному розумінні та комунікаціями військовими;

для забезпечення своєчасного та безперервного підвезення матеріальних засобів та живучості транспортної системи обладнати тиліві пункти регулювання (ТПР) на великих бар'єрних перешкодах, об'їзdnі шляхи та утримувати їх в постійній готовності до використання за призначенням;

постійне проведення мобілізаційної підготовки галузей національної економіки України, затвердження у законодавчому порядку нормативних документів щодо порядку поставки та використання транспортних засобів приватних підприємств у воєнний час в інтересах Збройних Сил;

забезпечення живучості тилу, розосередження і укриття запасів матеріально-технічних засобів та техніки;

подальше удосконалення системи управління шляхом підвищення підготовленості органів управління тилом до виконання завдань в складних умовах сучасної війни, подальшої автоматизації управлінських процесів, забезпечення стійкого та безперервного управління.

Як показує досвід, врахування та подальше втілення в життя зазначених напрямів дозволить підвищити ефективність МТЗ військ в ММО та АТО не менше, ніж на 20%.

Закусило П.С., к.військ.н., с.н.с.
ЦНДІ ЗС України

ПІДХІД ДО ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ, ЯКІ ХАРАКТЕРИЗУЮТЬ ЕКСПЛУАТАЦІЮ ТА ПЛАНОВІ РЕМОНТИ ЗРАЗКА ОВТ

В умовах прискореного розвитку озброєння та військової техніки (ОВТ), зростання витрат на виготовлення, експлуатацію й ремонт сучасних зразків ОВТ, скорочення термінів їх морального старіння все більш актуальним стає завдання обґрунтування основних показників, які характеризують експлуатацію та планові ремонти зразків ОВТ: строку служби, міжремонтного строку експлуатації,

тривалості планових ремонтів зразків ОВТ. Вирішення цього завдання можливе, перш за все, при наявності надійного методичного апарату обґрунтування зазначених показників.

Теоретичні напрацювання попередників щодо обґрунтування зазначених завдань не мали комплексного вирішення. Питання визначення оптимального календарного строку служби, міжремонтних строків експлуатації, тривалості планових ремонтів розглядаються абстрактно або мають досить конспективний, описовий характер.

На сьогоднішній день у якості критерію для визначення міжремонтного строку служби зразка ОВТ найчастіше використовується інтенсивність чи параметр потоку відмов цього зразка, що потребує вивчення характеру поведінки показників безвідмовності зразка ОВТ, одержання певної статистики протягом експлуатації зразка ОВТ та її коректного оброблення, що в деяких випадках може значно ускладнити вирішення завдань, пов'язаних з визначенням показників життєвого циклу зразка ОВТ. Крім того, зростання інтенсивності відмов у процесі експлуатації зразка ОВТ не обов'язково однозначно викликає витрачання ресурсу зразка ОВТ, зносом, старінням цього зразка, а може бути зумовлене невідповідністю екіпажів (бойових обслуг), недотриманням правил експлуатації зразка ОВТ тощо.

Представляється більш прийнятним для визначення розглядуваних показників життєвого циклу зразка ОВТ використовувати критерій, пов'язаний з динамікою витрат та відновленням ресурсу в процесі експлуатації та планових ремонтів зразка. Визначення оптимальних значень розглядуваних показників при цьому здійснюється за критерієм мінімуму середньорічної величини залишку невитраченого ресурсу зразка ОВТ з урахуванням обмежених середньорічних коштів, що виділяються на придбання, експлуатацію і планові ремонти зразка. Для визначення мінімуму невідпрацьованого залишку ресурсу формулюється оптимізаційна задача. Мінімум середньорічної величини залишку невитраченого ресурсу зразка ОВТ визначається на основі математичної моделі нелінійного програмування з використанням невизначених множників Лагранжа. При цьому кількість невизначених множників рівна кількості заданих обмежень оптимізаційної задачі. Це дозволяє сформулювати функцію Лагранжа. Диференціюючи по змінних функцію Лагранжа, отримуємо похідні, з допомогою яких у подальшому знайдемо оптимальні значення необхідних нам показників.

Використання запропонованого критерію, на мою думку, підвищує чутливість до визначення показників життєвого циклу зразків ОВТ, зосереджує увагу на максимальному використанні їх ресурсу з урахуванням економічних міркувань і понижує невизначеність у вирішенні цього завдання.

Запропонований підхід дозволяє в перспективі визначити порядок своєчасного оновлення ОВТ у військах замість тих, що витратили свій ресурс або морально застаріли.

Збруцький О.В., д.т.н., професор

Биценко О.В., к.т.н.

НТУУ «КПІ»

Довгополий А.С., д.т.н., професор

Гусяков О.М.

ЦНДІ ОВТ ЗС України

УНІВЕРСАЛЬНА ДИСТАНЦІЙНО КЕРОВАНА РОБОТИЗОВАНА ПЛАТФОРМА ВІЙСЬКОВОГО ЗАСТОСУВАННЯ

Актуальність розробки дистанційно керованих робото-технічних комплексів (РТК) для Збройних Сил України зумовлена сучасними світовими тенденціями розвитку техніки, необхідністю модернізації існуючих зразків озброєння і військової техніки, а також ситуацією, що склалася на Сході України.

У доповіді представлений досвід НТУУ «КПІ» по створенню РТК: розроблені, виготовлені та випробувані 10 зразків радіаційно-стійких РТК для застосування у важкодоступних місцях Чорнобильської АЕС та підприємства «Радон».

Запропонована та розроблена концепція створення ряду уніфікованих дистанційно керованих та автоматизованих шасі платформ роботів з системою технічного зору, телеметрії та зв'язку, навігації, енергозабезпечення та набором змінного спеціального обладнання.

Реалізація представленої концепції дозволить створити перспективні вітчизняні базові шасі платформ РТК з наступними перевагами перед існуючими аналогами:

- висока прохідність на місцевості; подолання перешкод (протитанкові рви, вертикальні стінки, віконні отвори тощо);

- багатofункціональність, тобто можливість створення ударних тактичних РТК вогневої підтримки (з встановленим стрілецьким, легким артилерійським озброєнням та ПТУРК); РТК розмінування для виявлення мін та вибухонебезпечних пристроїв та їх знешкодження за допомогою маніпулятора, системи виявлення та знешкодження; транспортних РТК для доставки боєприпасів та вантажів у небезпечні місця, супроводження підрозділів на марші та високомобільних груп після їх десантування; РТК розвідки та спостереження (виявлення противника, цілевказання, оцінки місцевості); РТК охорони периметра та територій військових об'єктів (арсеналів, баз, складів, пунктів управління), для своєчасного виявлення

порушників та атак диверсійних груп; РТК транспортування поранених з поля бою;

- оптична та радіоелектронна прихованість, висока маневреність та унікальна живучість.

Створені за цією концепцією зразки вітчизняних РТК відповідатимуть високому світовому рівню таких аналогів та будуть конкурентоспроможними на закордонних ринках.

Під час створення зразків РТК розроблені та застосовані методики кінематико-динамічних розрахунків базової платформи РТК та методики проектування системи керування роботизованими комплексами.

Показаний досвід розробки конструкторської документації для серійного виробництва роботизованих комплексів спеціального призначення з можливістю за декілька років довести розробку до впровадження в масове виробництво.

Є можливість налагодити на своїй НТУУ «КПІ» (у співпраці з іншими установами, підприємствами та організаціями) повний цикл розробки зразків РТК, організувати підготовку фахівців для створення РТК військового призначення та фахівців з керування та обслуговування розроблених зразків РТК для потреб Збройних Сил України.

Казмірчук В.О
Саврун Б.Є.
НАСВ

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ОЗБРОЄННЯ І ЗАСОБІВ РХБ ЗАХИСТУ

Основні зусилля з розвитку озброєння та військової техніки номенклатури РХБ захисту зосереджуються на модернізації існуючих зразків та розробці нових, які відповідатимуть сучасним вимогам і майбутнім ЗСУ з урахуванням можливостей воєнно-промислового комплексу держави та поновлення військових, оперативних та стратегічних запасів.

Основні напрями розвитку озброєння і засобів РХБ захисту.

1) Напрямок виявлення та оцінювання РХБ обстановки – модернізація існуючих та розробка нових приладів радіаційної, хімічної і біологічної розвідки, засобів радіаційного та хімічного контролю на нових фізико-хімічних властивостях. У взаємодії з «Науково-виробничим приватним підприємством «Спаринг-Віст Центр» розроблено та прийнято на озброєння дозиметри-радіометри універсальні МКС-0.5, МКС-У, проведена часткова їх закупівля та оснащення підрозділів військ РХБ захисту. Розробка нових приладів хімічної розвідки здійснюється на базі технології виявлення та ідентифікації бойових отруйних речовин, інших токсичних хімічних речовин (базується на спектрометрії рухомості іонів).

У 2016 році розпочато розробку спеціальної машини РХБ розвідки на базовому шасі типу БАРС, КАЗАК. КАГУАР – прийняття на озброєння очікується у 2017 році. Продовжуються дослідження, розробка та оснащення підрозділів РХБ розвідки новими технічними засобами моніторингу екологічного стану.

2) Напрямок підвищення живучості військ (сил) – продовжується оснащення військ новими засобами індивідуального захисту (протигаз МП-5У, фільтруючий захисний комплект ФЗК, ізолюючий захисний комплект ІЗК). Ведеться робота щодо оснащення принципово новим ізолюючим дихальним апаратом на стислому повітрі з метою захисту особового складу від бойових отруйних речовин та токсичних хімічних речовин при руйнуванні хімічно небезпечних об'єктів. Прийняття на озброєння заплановано до кінця 2016 року.

3) Напрямок ліквідації РХБ зараження – продовжується робота щодо модернізації машин та комплектів спеціальної обробки. Відкрито напрям науково-дослідної роботи із створення багатофункціональної машини спеціальної обробки, пошуку рецептур, розчинів, речовин для дезактивації, дегазації, дезінфекції ОВТ, об'єктів та ділянок місцевості. Відкрито розробку автомобільної лабораторії на базовому шасі КРАЗ – прийняття на озброєння у 2018 році.

4) Напрямок маскуванню дій військ (сил) та об'єктів із застосуванням аерозолів (димів) - спланована модернізація існуючих димових машин та аерозольних генераторів. З метою підвищення ефективності аерозольної протидії засобам розвідки та наведення зброї противника (у тому числі ВТЗ) здійснюються пошук і дослідження аерозольних утворень, створення нових маскувальних пінних покриттів та радіо поглинаючих лакофарбових сумішей.

5) Напрямок нанесення ураження противнику вогнеметно-запалювальними засобами – ведуться роботи із створення вітчизняного легкого (піхотного) реактивного вогнемета (ТОВ «Адрон» м. Київ) та продовження ресурсу реактивних піхотних вогнеметів (РПО, РПО-А), розробка тренажеру до кінця 2016 року та спеціальної машини вогнеметника на базовому шасі вітчизняного виробництва до 2017 року.

При розробці більшості нових зразків озброєння та засобів РХБ захисту покладено можливості вітчизняного ОПК та його елементну базу з використанням передових технологій і їх реалізація у нових зразках, які сплановано прийняти на озброєння.

Казмірчук Р.В., к.військ.н., с.н.с.

Хом'як К.М.

Ларіонов В.В.

НАСВ

МОДЕЛІ ОПЕРАЦІЙ ВІЙСЬК (СИЛ) У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

В сучасних умовах локальних чи гібридних воєн, збройних конфліктів, боротьби з незаконними збройними формуваннями набуває проблемності комплекс нових завдань для угруповань військ (сил), пов'язаних з виникненням та ліквідацією наслідків надзвичайних ситуацій в операційній зоні бойових дій.

Світовий досвід показує, що заходи по запобіганню НС завжди менш коштовні, ніж збитки від наслідків НС, тому зміст задачі, наприклад щодо планування заходів по запобіганню НС, це мінімізація можливих збитків від даних наслідків за рахунок оптимального розподілу і використання ресурсів на запобігання надзвичайних ситуацій.

Існують об'єкти регіональної системи, такі як зони проживання населення, об'єкти виробництва (інфраструктури, об'єкти воєнно-економічного потенціалу, соціального призначення, системи управління тощо), виведення яких з ладу при НС пов'язується з рівнем збитків. Експертним шляхом можливо оцінити ймовірність виводу з ладу кожного об'єкта при виникненні НС, а також відповідні нормативні витрати на запобігання НС.

Ефективність плану запобігання визначається співвідношенням ймовірних відвернених збитків і вартості плану, яким вони досягнуті. Оптимальне планування запобігання збиткам завжди максимізує ефективність використання ресурсів і має дві інтерпретації задачі. Пряма задача – на множині плани, кожний з котрих задовольняє систему обмежень на припустимі витрати знайти такий (оптимальний) план, що максимізує ймовірні відвернені збитки від НС. Обернена задача – на множині планів, кожний з котрих задовольняє систему обмежень на потрібний рівень ймовірних відвернених збитків знайти такий (оптимальний) план, що мінімізує його вартість.

Планування матеріального забезпечення дій сил боротьби з НС є дуже важливою економічною задачею і полягає в наступному. При плануванні дій сил в операції з боротьби з НС розробляється план матеріального забезпечення, основними задачами якого є: визначення потреби сил у всіх видах ресурсів (енергоносії, матеріали, продовольство, майно загального і спеціального призначення тощо); визначення місць розміщення центрів постачання і створення на них запасів ресурсів; розподіл сил і засобів для забезпечення ресурсами основних (діючих в операції) сил в процесі їх застосування.

Використання запропонованих задач оптимального планування доцільно, насамперед, в економічному аспекті управління ресурсами при НС, що дозволяє доцільно використовувати ресурси, одночасно досягаючи мету застосування сил в НС з максимальною цільовою ефективністю. Усі задачі складають математичне забезпечення системи планування для НС, можуть бути доведені до ефективних алгоритмів процедур їх вирішення за допомогою комп'ютерних засобів автоматизації управління.

Воєнно-екологічній безпеці вже приділялася увага науковців збройних сил, але зараз, коли завдання боротьби із НС цілком покладене на збройні сили, виникає необхідність фундаментального наукового підходу до цієї проблематики. Оскільки дані задачі є новими для угруповань військ (сил), то алгоритми їх вирішення повинні бути включені у склад спеціального математичного й програмного забезпечення інформаційно-розрахункової системи АСУВ(С).

Кайдалов Р.О., к.т.н., доцент

Баштовий В.М.

НА НГУ

КОНСТРУКЦІЯ СПЕЦІАЛІЗОВАНОГО ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ ІЗ ДВОРІВНЕВОЮ СИСТЕМОЮ ПІДРЕСОРЮВАННЯ ДЛЯ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНИХ ВАНТАЖІВ

Практична діяльність підрозділів Національної гвардії України та інших силових структур пов'язана із необхідністю транспортування небезпечних, зокрема і вибухонебезпечних вантажів. Вібрації, які виникають під час руху по нерівностях дороги, здатні небезпечно впливати на вантажі, що перевозяться, та здатні призводити до аварійно небезпечних ситуацій. Це, наприклад, стосується проблеми транспортування різних боєприпасів, мін та інших вибухонебезпечних предметів, що є особливо актуальним для сучасної України як з точки зору забезпечення реалізації робіт з розмінування певних територій, так із точки зору забезпечення доставки боєприпасів в зону військового конфлікту. Тому питання поліпшення плавності ходу спеціалізованого транспортного засобу (СТЗ) для перевезення вибухонебезпечних вантажів, а саме створення нових систем підресорювання із нелінійними характеристиками жорсткості або демпфірування, є актуальним.

В доповіді розглянута конструкція СТЗ, яка на відміну від традиційних має додаткову систему підресорювання, що забезпечує квазінульову жорсткість підвішування вантажів. Для цього на типовий транспортний засіб запропоновано встановити спеціальну віброізоляційну вантажну платформу, яка спирається на раму через пружинний блок, що пропонується виконати у формі ферми Мізеса з нелінійною характеристикою, яка реалізує стан квазінульової жорсткості.

Розкрита методика проведення дорожніх випробувань та представлено результати експериментальних досліджень СТЗ із запропонованою дворівневою системою підресорювання на трьох різних типах дорожнього покриття: асфальтовому, бездоріжжі та бруківці.

За результатами вимірювань визначено показники плавності ходу СТЗ, за якими встановлено, що використання нелінійної системи підресорювання є ефективним на усіх видах дорожнього покриття та дозволяє в значній мірі зменшити рівень вібрацій в середньому від 22 до 70% за еквівалентне середнє квадратичне значення вібраційних прискорень.

Таким чином, за результатами експериментальних дорожніх випробувань спеціалізованого транспортного засобу із додатковою системою підресорювання, встановлено, що використання нелінійного підресорювання дозволяє знизити частоту коливань, що виникають під час руху СТЗ в середньому з 4 Гц до 1 Гц, що також зменшує і вібраційну навантаженість. Дане конструктивне рішення щодо поліпшення плавності ходу СТЗ може використовуватись як при модернізації існуючих транспортних засобів, які перевозять вибухонебезпечні вантажі, так і при проектуванні нових.

Каленик М.М., к.т.н., с.н.с.

Макогон Р.М.

НАСВ

ОБґРУНТУВАННЯ НЕОБХІДНОСТІ УДОСКОНАЛЕННЯ ОБЛАДНАННЯ РУХОМИХ ІНЖЕНЕРНИХ МАЙСТЕРЕНЬ

Досвід Антитерористичної операції з масовим застосуванням військової техніки показує, що ефективно відновлення техніки неможливе без чіткого знання і розумного врахування особливостей ремонту (відновлення) в бойовій обстановці.

Успішне відновлення пошкодженої техніки в ході бойових дій може бути забезпечене повним і раціональним використанням можливостей військових ремонтних підрозділів, застосуванням найбільш ефективних технологічних процесів відновлення техніки.

Машини, що підлягають відновленню, не виключаються із списку і після ремонту повертаються в свої підрозділи. Ремонт інженерної техніки виконується розрахунками рухомих ремонтних майстерень і механіками-водіями (водіями) ремонтіваних машин.

Якщо трудомісткість ремонту інженерної техніки невелика, то рухома ремонтна майстерня висувається до пошкодженої техніки, евакуаює її за необхідності з небезпечних та непридатних для проведення ремонту районів, розгортаються необхідні пости для виконання ремонтних робіт. Така організація відновлення називається відновленням машин на місці виходу з ладу навіть в тому випадку, якщо ремонтні роботи виконуються після евакуації машини в найближче укриття.

Ремонт машин на місці виходу з ладу є основним шляхом організації ремонтних робіт, виконанням якого займатимуться практично всі ремонтні підрозділи інженерних військ.

З метою швидкого повернення в стрій більшої кількості пошкодженої інженерної техніки необхідно при організації відновлення керуватися наступними основними принципами: в першу чергу ремонтуються машини з меншим обсягом робіт і найбільш необхідні для виконання майбутніх завдань; основним методом ремонту техніки є агрегатний; поточний ремонт малої трудомісткості проводиться безпосередньо в ході виконання бойового завдання, як правило, на місці виходу з ладу; поточний ремонт виконується в день виходу машини з ладу або на початок наступного дня; евакуація техніки може проводитись власними силами.

Досвід АТО і проведені розрахунки за допомогою методики розрахунку прогнозованих втрат інженерної техніки окремої механізованої бригади в ході оборонного бою дозволили встановити, що потреба у працевитратах спеціалістів-ремонтників перевищує можливості наявних інженерних ремонтних майстерень на 67,2 люд./год, а для проведення евакуації застряглої техніки потрібно не менше одного тягача. Виходом з такого становища може бути зміна організаційно-штатної структури підрозділу або можливостей існуючих засобів, крім того можливе додавання ремонтних підрозділів старшим начальником.

Крім того, доцільним є удосконалення технологічного процесу відновлення інженерної техніки, яке має на меті скоротити час перебування машини в ремонті за рахунок проведення евакуації техніки власними силами, збільшення переліку виконуваних одночасно ремонтних робіт, а також заміною несправних агрегатів та вузлів на справні, які перевозяться разом з майстернею. Після проведення цих робіт відновлена інженерна техніка негайно повертається в свої підрозділи.

**ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ОЗБРОЄННЯ І ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ
ІНЖЕНЕРНИХ ВІЙСЬК**

На сьогоднішній день на озброєнні інженерних військ Збройних Сил України, в основному, перебувають застарілі зразки інженерних машини радянського виробництва, що само собою не може позитивно впливати на ефективність виконання завдань, які ставляться перед підрозділами інженерних військ. Тому сьогодні гостро стоїть необхідність комплектування інженерних підрозділів новими високоефективними зразками машин інженерного озброєння.

Досвід застосування зразків інженерної техніки, які знаходяться на озброєнні Збройних Сил України, в умовах локальних конфліктів, боротьби з незаконними збройними формуваннями показує слабкі та сильні сторони інженерних машин. Характерним є те, що інженерна техніка знаходила не притаманне їй застосування. При чому під час застосування не за призначенням окремі зразки показували хороші результати. Нетрадиційне використання окремих зразків техніки було продиктовано життєвою необхідністю в конкретних умовах, що склалися з метою максимального використання їхніх бойових можливостей. Виходячи з цього машини інженерного озброєння відіграли важливу роль в організації інженерного забезпечення бойових дій загальновійськових підрозділів у ході локальних війн та збройних конфліктів різного характеру відповідно до виконання поставлених перед ними бойових завдань.

Таким чином, особливістю розвитку інженерної техніки, яка витікає з необхідності підвищення її ефективності, може бути універсалізація – здатність машин виконувати різноманітні роботи. Це дозволяє підвищити рівень механізації, скоротити частку ручної праці і час виконання завдання. Одночасно, це дасть змогу збільшити і ступінь використання машини в ході бою. Ще однією особливістю розвитку інженерної техніки може бути те, що інженерна техніка, створена на базі танків і на спеціалізованій гусеничній базі, здатна виконувати завдання під вогнем противника, вдень і вночі, в різних кліматичних умовах.

Сучасні вимоги висувають нові завдання щодо створення високопродуктивних, високоманеврених і надійних машин з використанням останніх досягнень науки, новітніх технологій.

Аналіз досвіду використання інженерних машин в локальних війнах, збройних конфліктах та за досвідом АТО на Сході нашої держави дозволяє визначити перспективні напрями розвитку для деяких типів інженерних машин:

1. Землерийні машини – на сьогоднішній день основними напрямками подальшого розвитку машин для механізації земляних робіт є: створення універсального робочого обладнання, здатного виконати весь комплекс завдань, що виникають при фортифікаційному обладнанні районів (позицій), що займаються військами; перехід на «єдину» базову машину; застосування вузлів для забезпечення безступінчатої зміни робочих швидкостей в діапазоні, що залежить від показників базового шасі і робочого обладнання, яке використовується.

2. Машини для подолання руйнувань та завалів – основними напрямками подальшого розвитку шляхопрокладачів, машин розгородження є: створення універсального робочого обладнання, здатного виконувати весь комплекс інженерних завдань, що виникають при підготовці колонних шляхів зменшення маси машин до раціональної межі; створення ефективних систем захисту від перевантажень.

3. Засоби подолання перешкод – подальший розвиток засобів мостобудування повинен бути направлений на скорочення часу і складу розрахунку, необхідних для будівництва моста в різних умовах, що визначаються бойовою обстановкою.

Загальними перспективними напрямками створення нових зразків інженерної техніки, на які слід звернути увагу, є роботизація та модульний принцип комплектації.

**Климченко С.В.
Удніков О.М.
Шеховцова І.О.
в/ч А0785****СПОСІБ ФОРМУВАННЯ ЕТАЛОННОГО ЗМІННОГО СТРУМУ ДЛЯ АТЕСТАЦІЇ
ТЕРМОЕЛЕКТРИЧНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ СТРУМУ**

Сьогодні в Україні відсутній Державний еталон України одиниці змінного струму. Тому в Збройних Силах України відсутня можливість на належному рівні обслуговувати засоби вимірювання змінного струму. Для вирішення цієї проблеми необхідна побудова вихідного еталона Збройних Сил України незалежного від державного.

Відомо декілька методів побудови такого еталону. Одним із них є формування еталонного сигналу змінного струму, на основі якого визначається похибка переходу δ_{acdc} еталонного термоперетворювача змінного струму прямим методом. Використання прямого методу визначення похибки δ_{acdc} можливе при наявності джерела змінного струму з точно відомим значенням, або джерела змінного струму, в якого середньоквадратичне значення жорстко пов'язане зі значенням сили постійного струму, що підключається до опорного термоперетворювача, з почерговою зміною полярності. На жаль, сьогодні відсутні джерела змінного струму, які спроможні відтворювати одиницю змінного струму з точністю, необхідною для атестації еталонних термоперетворювачів, тому для формування еталонного змінного струму будемо використовувати другий метод.

Отже, формування еталонного змінного струму зводиться до подачі на термоперетворювач значення змінного струму близького до номінального з наступним визначенням його значення опосередкованим методом. Суть метода полягає в тому, що сигнал змінного струму почергово порівнюється з двома значеннями постійного струму різної полярності та формуванням часових імпульсів при порівнянні миттєвого значення сигналу змінного струму та значення сигналу постійного струму. Виходячи із значень часових імпульсів та значень постійного струму, можна розрахувати амплітудне значення змінного струму. Слід відмітити, що визначення значення змінного струму таким методом можливе лише при чистому гармонійному сигналі.

В якості джерела гармонійного сигналу використовується аналого-цифровий перетворювач фірми National Instruments NI 4661. Коефіцієнт гармонік даного аналого-цифрового перетворювача при відтворенні синусоїдальних сигналів до 1 кГц не перевищує 110 дБ, вихідна номінальна здатність навантаження 10 мА. Таким чином ми можемо отримати еталонний опорний сигнал змінного струму до 10 мА. В якості формувача опорного постійного струму використовується калібратор Н4-7 для вимірювання опорних значень використовується мультиметр HP3458A, для формування прямокутних імпульсів використовується компаратор, реалізований на мікросхемі AD790JN, який управляється мікропроцесорним контролером CYGNAL C8051F310-TB. Для вимірювання тривалості прямокутних імпульсів використовується частотомір ЧЗ-64. Всі перелічені засоби об'єднані в єдину інформаційну систему, керування якою здійснюється програмним забезпеченням, яке: формує гармонійний сигнал з заданими характеристиками, встановлює необхідні рівні постійного струму, дає команду на формування імпульсів, зчитує дані про рівень постійного струму та тривалість імпульсів, розраховує значення еталонного змінного струму, за результатами розрахованих даних має можливість керувати значенням вихідного сигналу.

Ковальчук Р.А., к.т.н.
Войтович М.І., к.ф.-м.н., доцент
Сеник А.П., к.ф.-м.н., доцент
 НАСВ

ДОСЛІДЖЕННЯ МІЦНОСТІ ЕЛЕМЕНТІВ ЛАНЦЮГОВИХ ПЕРЕДАЧ МАШИН СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ МЕТОДОМ СКІНЧЕННИХ ЕЛЕМЕНТІВ

У військовій інженерній техніці досить поширеними є ланцюгові передачі. Робота таких машин характеризується значними динамічними навантаженнями їх механізмів та елементів. У зв'язку з несталістю передавального відношення ланцюгової передачі виникають значні циклічні зусилля, які нерідко призводять до передчасного виходу з ладу елементів ланцюга. Для всебічного дослідження динаміки механізмів з ланцюговими передачами машин спеціального призначення необхідним є, насамперед, правильне визначення усереднених коефіцієнтів жорсткості ланцюгів. Традиційно коефіцієнт жорсткості ланцюга одержують шляхом експериментального визначення абсолютної деформації декількох ланок, що перебувають під дією зусилля розтягу.

Аналіз напружено-деформованого стану та визначення жорсткості ланцюга таких механізмів можна провести за допомогою методу скінченних елементів. З цією метою будемо тверdotілу параметричну модель ланцюга. Спочатку створюємо моделі елементів ланки з шарнірним з'єднанням: пластинку, втулку, ролик, палець. Потім із цих елементів створюємо збірну модель ланцюга та задаємо характеристики матеріалу, статичні та кінематичні граничні умови. Модель розбиваємо на скінченні елементи таким чином, щоб число їх шарів по товщині пластини було не меншим двох. Розрахунок проводимо лише для однієї ланки ланцюга та двох шарнірів, оскільки довша конструкція ланцюга вимагає значно більших апаратних можливостей комп'ютера. Для одержання достовірних результатів приймаємо коефіцієнт тертя між елементами ланки ланцюга з урахуванням змащування, рівним 0,15. В результаті розрахунку одержуємо епюри розподілу еквівалентних напружень в елементах ланки, визначені за IV теорією міцності (Губера-Мізеса), та епюри абсолютних деформацій елементів в напрямку дії тягового зусилля ланцюга.

За навантаження пластинчастого ланцюга зусиллям, що приблизно в 1,8–2,3 рази перевищує його розрахункове тягове зусилля, у пластинах та в шарнірах виникають напруження, що перевищують границю текучості матеріалу. Це пояснюється тим, що в місцях контакту елементів ланцюга виникають

локальні поверхневі напруження, спричинені силами тертя ковзання, з якими взаємодіють відповідні елементи конструкції. Як показує аналіз результатів розрахунків, еквівалентні напруження у деталях ланцюгів значною мірою залежать від коефіцієнтів тертя ковзання між поверхнями взаємодії, а також від поверхневої твердості матеріалів. Однак, ці напруження і пов'язані з ними мікропластичні деформації не несуть небезпеки виходу з ладу ланцюгів досліджуваних механізмів. Суттєве зменшення локальних напружень настає в процесі припрацювання деталей ланцюгів. Зі зменшенням коефіцієнтів тертя контактні напруження зменшуються.

Коефіцієнти жорсткості ланок ланцюгів визначаємо як тангенс кутів нахилу апроксимованої залежності поздовжніх зусиль від абсолютних деформацій. Аналіз досліджень напружено-деформованого стану ланцюгів, проведений методом скінченних елементів, показує, що залежність деформації ланки ланцюга від тягового зусилля має лінійний характер. Тому можна вважати, що коефіцієнти жорсткості ланцюгів є сталими.

Колос О.І.
ЦНДІ ОБТ ЗС України

ОСНОВНІ ПІДХОДИ ДО РОЗРАХУНКУ ЗАХИСНИХ КОНСТРУКЦІЙ ФОРТИФІКАЦІЙНИХ СПОРУД

Захисні конструкції військових фортифікаційних споруд розраховуються на найбільш несприятливе поєднання навантажень і їх дію, які створюються звичайними засобами ураження. Під звичайними засобами ураження слід розуміти авіаційні і артилерійські боєприпаси, споряджені вибуховими речовинами, газоповітряними і запалювальними сумішами.

Місцева дія боєприпасу характеризується руйнуваннями і ушкодженнями матеріалу конструкції, які відбуваються в безпосередній близькості від місця ураження. В результаті розрахунку визначаються розміри захисних огорожувальних конструкцій (покриття, зовнішні стіни, фундаментна плита), внутрішніх опорних стін і колон, горизонтальних, нахилених і вертикальних тюфяків, які застосовуються для захисту зовнішніх стін (фундаментів) наземних, котлованих і шахтних споруд, параметри руху цих споруд, параметри вібрацій конструкцій, акустична дія вибуху, а також способи захисту різноманітних отворів (вхідні отвори, повітрязабірні отвори, отвори для пропуску комунікацій і т.п.).

Для захисту від дії звичайних засобів ураження мають застосовуватись огорожувальні конструкції суцільні або з декількох шарів з залізобетону з стержневою арматурою або з використанням листової арматури (в армометалоблоках); з металу, в тому числі з профільованої (хвилястої) сталі, та інших матеріалів. Вибір раціонального конструктивного рішення споруди повинен проводитись на основі техніко-економічного аналізу різних варіантів, оцінки результатів інженерних пошуків, а також виробничих можливостей будівельно-монтажних організацій і необхідних термінів зведення.

Захисні конструкції споруд повинні мати необхідну міцність (несучу здатність), герметичність, максимальну уніфікацію типорозмірів елементів і процесу зведення.

Розрахунок конструкцій споруд повинен проводитись на одноразову дію боєприпасу. В окремих випадках, за відповідного обґрунтування, розрахунок повинен проводитись на багаторазову дію боєприпасів.

Колос О.І., к.т.н.
НАСВ

ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ ФОРТИФІКАЦІЙНОГО ОБЛАДНАННЯ ОПОРНИХ ПУНКТІВ ПІДРОЗДІЛІВ З ДОСВІДУ АТО

Інженерні заходи, що виконуються підрозділом (взводом, відділенням, екіпажем, обслугою) своїми силами, повинні значно підсилити його живучість і стійкість. Кожна ділянка місцевості повинна бути перетворена у міцний опорний пункт, бойову і вогневу позицію, справжню фортецю з круговою обороною, яка забезпечує довготривале їх утримання навіть в оточенні противником.

Фортифікаційне обладнання опорного пункту повинно забезпечувати вмале розміщення траншей, ходів сполучення, окопів для вогневих засобів на місцевості із урахуванням їх можливостей відповідно до рішення командира і побудови підрозділу для ураження противника при його підході до переднього краю оборони, розгортанні і переході в атаку, відбитті атаки танків і мотопіхоти противника перед переднім краєм оборони, на флангах і під час уклинення його в опорний пункт.

Бліндажі на позиціях військ повинні мати перекриття з лісу круглого діаметром не менше 20 см. На перекриття насипається ґрунт шаром 1-1,5 м, на який кладеться другий та третій шар лісу круглого, для влаштування тюфяка, який засипається шаром ґрунту не менше 1-1,5 м. В середині встановлюється піч з димарем, вихід якого назовні маскується, місця для відпочинку особового складу в кількості до 10 чоловік та освітлення від промислової мережі (по можливості), а також аварійне освітлення від автономного джерела. Перекриті щілини повинні влаштовуватись глибиною 2 м з перекриттям з лісу круглого або залізобетонних плит. На них через шар ґрунту до 1 м встановлюється тюфяк з круглого лісу та шар ґрунту. Для швидкого входу-виходу залишають два входи під кутом 90°.

V-подібну позицію для танка (БМП, БТР), як правило слід облаштовувати на взводних опорних пунктах та блокпостах. V-подібна позиція для танка (БМП, БТР) повинна мати: укриття для танка (БМП, БТР); шляхи висування до вогневої позиції; 2-3 окопи для ведення вогню.

В умовах відсутності стандартних військових фортифікаційних споруд для фортифікаційного обладнання опорних пунктів виникає потреба у зведенні та обладнанні нетипових фортифікаційних споруд, які розраховані на ефективне застосування зброї, тривалу експлуатацію та забезпечення надійного захисту і життєдіяльності особового складу.

Частково цю проблему можна вирішити за рахунок обладнання фортифікаційних споруд з місцевих матеріалів, насамперед, із різних елементів залізобетонних конструкцій. Застосування таких споруд забезпечує кращі умови (у порівнянні зі спорудами відкритого типу) спостереження за підходами до об'єктів та ведення вогню, тривалого перебування у них особового складу (захист від непогоди), обладнання на місцевості з високим рівнем ґрунтових вод, захисту від вогню стрілецької зброї та розлітання осколків.

Також можливе застосування габійонних конструкцій для захисту особового складу, техніки в укриттях, зведення споруд для спостереження та ведення вогню в умовах АТО значно покращить виконання завдань фортифікаційного обладнання позицій. Так, наприклад, можна застосувати в таких умовах мобільну габійонну конструкцію (МГК) «Гарда-3М3», яка призначена для швидкого зведення фортифікаційної споруди для захисту особового складу, спостереження та ведення вогню. Основою комплексу є мобільні габійонні конструкції.

Перспективним напрямом подальших наукових досліджень може бути пошук, розробка та впровадження нетипових фортифікаційних споруд, які значно підвищать живучість військ.

Коротій О.О.
Красинський С.В.
Крихтін Ю.О., к.т.н.
Ніколенко В.В.
в/ч А0785

МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОВТ ЗА СТАНДАРТАМИ НАТО: ВІД МЕТРОЛОГІЧНОГО КОНТРОЛЮ ДО МЕТРОЛОГІЧНОГО ПІДТВЕРДЖЕННЯ

Забезпечення обороноздатності України в умовах кризових ситуацій передбачає необхідність до 2020 року реформувати ЗС України, змінити підходи до видів їх забезпечення, в тому числі метрологічного, розвинути вітчизняний оборонно-промисловий комплекс та поступово перейти до норм та стандартів НАТО. Кількість угод зі стандартизації (STANAG) як основи для міжнародної уніфікації діяльності ЗС, зразків ОВТ та процесів їх обслуговування сягає тисячі. Термінологія в галузі військової метрології, яка базується на Міжнародному словнику (VIM), включає в себе близько 700 визначень та термінів (MIL-STD-1309C). У доповіді розглянуто проблемні аспекти відносин, що виникають в процесі метрологічного обслуговування засобів вимірювальної техніки (ЗВТ) військового призначення між військовими метрологічними лабораторіями та органами національної метрологічної системи.

Ключовою є проблема розбіжностей трактування термінів «калібрування» та «повідка», а також застосування відносно нових термінів «невизначеність» та «простежуваність». Встановлення цих термінів у Законі України від 05.06.2014 №1314-VII «Про метрологію та метрологічну діяльність» є передумовою наближення національної метрологічної системи до загальноприйнятих вимог міжнародної організації законодавчої метрології (OIML) та міжнародної організації зі стандартизації (ISO). Разом з тим не переглянуті та залишаються діючими державні стандарти в галузі метрології, методологія яких суперечить міжнародним нормам: ДСТУ 2681, ДСТУ 2708, ДСТУ 3989, ДСТУ 3215, ДСТУ ГОСТ 8.061. Практично не впровадженні в життя міжнародні стандарти управління системами вимірювання, які мають гарантувати, що вимірювальне обладнання та вимірювальні процеси придатні для використання за призначенням: ДСТУ ISO 10012, ДСТУ OIML D3, ДСТУ OIML D5. Саме ці стандарти формують методичну основу сучасних підходів до оцінювання якості ЗВТ та визначають порядок їх метрологічного підтвердження, зокрема, процесу повірки (метрологічної верифікації), яка проводиться за необхідності, має передувати процесу калібрування. Твердження органів національної метрологічної системи, що калібрування є процесом більш трудомістким та більш вартісним, не може бути прийнято без порівняння відповідних методик. Практично всі діючі на даний момент методики повірки забезпечують перевірку метрологічних характеристик ЗВТ з достатньою точністю, у той самий час, національні метрологічні інститути необґрунтовано до розроблених сьогодні методик калібрування включають зайві роботи, такі як проведення багаторазових вимірювань (там, де достатньо одноразових), розрахунок невизначеності вимірювань, аналіз закону розподілу результатів спостережень тощо. Через це, наприклад, повірка калібраторів потужності виду М1 коштує майже в два рази дешевше, ніж їх калібрування, хоча при повірці також проводяться багаторазові спостереження (мінімум три) та розраховується відносна похибка визначення коефіцієнтів передачі на кожній з контрольних частот.

Отже, розробка методик калібрування з більшим обсягом робіт призводить до підвищення вартості послуг, є продовженням системи метрологічного контролю зі сторони держави та суперечить загальносвітовим тенденціям метрологічного підтвердження.

Кривцун В.І., к.т.н., с.н.с.
НАСВ

ОСНОВНІ КЛАСИ ФАКТОРІВ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПОБУДОВИ СИСТЕМ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ

Ефективність функціонування об'єктів різного цільового призначення, що обслуговуються, у реальних умовах експлуатації залежить від великої кількості випадкових та невідповідних, внутрішніх та зовнішніх факторів. В багатьох роботах визначена сукупність факторів, що впливають на функціонування технічних об'єктів та ефективність технічного обслуговування. Але розглянемо більш вузький клас факторів, що розкриває окремі важливі сторони об'єктів різного цільового призначення, які суттєво впливають на ефективність технічного обслуговування.

Перший клас враховує фактори, що характеризує режим використання об'єктів за призначенням. За ознакою часового режиму використання технічні об'єкти можна розподілити на два підкласи: безперервного (об'єкти з безперервним навантаженням – постійним та змінним) та епізодичного (випадкового або детермінованого) використання.

Другий клас факторів належить до видів надмірностей, що використовується, і є необхідною умовою забезпечення надійності функціонування технічної системи. За ознакою наявності надмірності технічні системи розрізняють з почасовою, структурною, функціональною, інформаційною, навантажувальною надмірністю. Можливо сумісне використання зазначених надмірностей у технічних системах.

Третій клас факторів характеризує параметри потоків відмов та відновлення об'єктів, які є основними з внутрішніх факторів, тому що вони визначають частоту та тривалість перерв у роботі об'єктів.

Четвертий клас факторів відображає передбачені в об'єкті способи та технічні засоби контролю технічного стану і прогнозування відмов.

П'ятий клас факторів, що характеризує види і параметри технічного обслуговування, підпорядкований першим чотирьом, тому що повинен відповідати умовам застосування (режиму роботи, характеру зовнішнього навантаження) та рівню надійності об'єкта. В якості параметрів технічного обслуговування будемо рахувати періодичність та тривалість проведення обслуговування.

Таким чином, можна зазначити, що переховані вище класи факторів мають тісний об'єктивний взаємозв'язок, який відображає найбільш важливі особливості об'єктів та умов їх застосування. Це дозволяє говорити про необхідність реалізації комплексного підходу до побудови раціональних систем технічного обслуговування, що полягає у врахуванні сумісного впливу зазначених класів факторів на надійність об'єктів.

Необхідно відмітити, що при дослідженні ефективності технічного обслуговування необхідно враховувати ряд важливих експлуатаційно-технічних характеристик об'єктів:

- час приведення об'єкта в готовність до застосування;
- працевитрати профілактичних робіт;
- можливість тривалої роботи без зниження рівня надійності;
- структура об'єкта, зручність обслуговування і ремонту;
- повнота та якість експлуатаційної документації.

Усі вищенаведені характеристики тісно пов'язані між собою, доповнюють один одного та суттєво впливають на ефективність технічного обслуговування і доцільно враховувати при реалізації комплексного підходу до побудови раціональних систем технічного обслуговування.

Кривцун В.І., к.т.н., с.н.с.
Кмін В.Ф.
НАСВ

РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВІДНОВЛЕННЯ ІНЖЕНЕРНОЇ ТЕХНІКИ В ХОДІ МАРШУ

Успішна організація ремонту та евакуації пошкодженої техніки інженерних частин і підрозділів на марші в значній мірі пов'язана із правильним визначенням ймовірності виходу техніки з ладу від природного зносу деталей та інших технічних причин. Як показує досвід, орієнтовно можна вважати, що на марші в середньому за добу може вийти з ладу 3 – 4% техніки інженерних частин і підрозділів, із яких 2,5 – 3% потребуватимуть поточного ремонту і 0,5 – 1% – середнього та капітального ремонтів. Але враховуючи термін експлуатації інженерної техніки, ці показники можуть бути значно вищими. Середній час на усунення однією відмови в ході маршу складає 2 – 2,5 години. В ході маршу, як правило, відновлюються озброєння і техніка, що вимагають поточного ремонту з невеликим обсягом робіт.

Відновлення інженерної техніки в ході маршу здійснюється:

на маршрутах руху – силами та засобами, виділеними в замикання похідних колон підрозділів і з'єднання;

у районах відпочинку та масового виходу озброєння і техніки з ладу – основним складом ремонтних підрозділів окремого ремонтно-відновного батальйону з'єднання.

Склад технічного замикання залежить від загальної кількості машин в інженерних частинах і підрозділах та від наявності рухомих ремонтних майстерень.

Техніка, що вимагає для відновлення тривалого часу, буксирується засобами технічного замикання або засобами підрозділу до найближчого привалу, де відновлюється силами ремонтного підрозділу з'єднання. За необхідності проведення найбільш трудомістких робіт техніка буксирується на ЗППМ, де передається ремонтним органам старшого начальника.

Якщо машини, що вийшли з ладу, не можуть буксируватися засобами технічного замикання або засобами підрозділу, то вони встановлюються край дороги в укритому місці під охороною, де залишаються до підходу підрозділу вищого ремонтного органу.

Сили та засоби ремонтних підрозділів, які не увійшли до технічного замикання, слідує у складі похідної колони. Після прибуття в райони привалів і відпочинку вони притягуються для надання допомоги розрахункам машин в технічному обслуговуванні та для виконання ремонтних робіт, тривалість яких не перевищує 4 – 5 годин.

Робота замикань похідних колон підрозділів на маршрутах організовується з таким розрахунком, щоб вони змогли прибути в район привалу разом зі своїми підрозділами і надати допомогу екіпажам (розрахункам) і водіям (механікам-водіям) в усуненні несправностей озброєння і техніки, а після привалів — продовжувати рух за своїми підрозділами.

При здійсненні маршу на велику відстань загальна тривалість роботи по відновленню озброєння і техніки на маршрутах руху встановлюється з урахуванням необхідності прибуття в райони відпочинку замикань похідних колон за 2 - 3 год., а замикань похідних колон з'єднання за 1 - 2 год. до початку висунення підрозділів з цих районів на наступний перехід.

Разом з тим не слід допускати затримки технічного замикання на одному місці більше, чим на 30 – 40 хвилин. За необхідності із ушкодженою машиною можна залишити декількох кваліфікованих ремонтників з таким розрахунком, щоб відновлена машина наздогнала колону свого підрозділу на черговому привалі.

Таким чином, питання оперативного відновлення техніки в ході виконання завдань, зокрема здійснення маршу, є ключовим в забезпеченні здатності підрозділів виконати поставлене завдання і потребує чіткої організації технічного забезпечення.

Крихтін Ю.О., к.т.н.
Мироненко О.В.
Мострянський А.П.
в/ч А0785

ЗБІЛЬШЕННЯ МІЖКАЛІБРУВАЛЬНОГО ІНТЕРВАЛУ КАЛІБРАТОРІВ ПОТУЖНОСТІ З УРАХУВАННЯМ ПРИПУСТИМОГО ПОНИЖЕННЯ ЇХ КЛАСУ ТОЧНОСТІ

Сьогодні Україна не має державного еталона одиниці потужності електромагнітних коливань у хвилеводних трактах. У державному підприємстві (ДП) «Укрметртестстандарт» як вихідний еталон України застосовується комплект мір потужності возимих МВ-35, МВ-23, МВ-16, МВ-11, МВ-7 класу точності 1,0, калібрування яких здійснюється на державному первинному еталоні ГЭТ 26-2010, що знаходиться у Всеросійському науково-дослідному інституті фізико-технічних та радіотехнічних вимірювань (ВНИИФТРИ). Від мір возимих розмір одиниці з відносною похибкою $\pm 1,6\%$ передається калібраторам потужності типів М1-6 (КМС-35А), М1-7 (КМС-28А), М1-8 (КМС-23А), М1-9 (КМС-17А), М1-10 (КММ-11А), М1-11 (КММ-7А), які входять до складу вихідного еталона Збройних Сил України ВЕЗСУ 09-00-11-09 одиниці потужності електромагнітних коливань у хвилеводних трактах у діапазоні частот від 5,64 ГГц до 37,5 ГГц. У свою чергу, калібратори потужності застосовуються для калібрування робочих еталонів військового призначення класу точності 2,5 – ватметрів прохідного типу (аналогічних калібраторів потужності), а також робочих (військових) засобів вимірювальної техніки (ЗВТ) класу точності (5-6) – ватметрів поглинаючого типу (перетворювачів приймальних вимірювальних).

Наприкінці терміну дії свідоцтв про калібрування калібраторів потужності класу точності 1,6, виданих ДП «Укрметртестстандарт», з метою забезпечення можливості калібрування робочих (військових) ЗВТ розмір одиниці потужності передається другому комплекту калібраторів класу точності 2,5 згідно з методикою калібрування, наведеної у військовому стандарті ВСТ 01.210.018-2011(01). За даним нормативним документом коефіцієнт передачі калібратора визначається методом звірення з еталонним калібратором за допомогою компаратора. Як компаратор використовується перетворювач приймальний вимірювальний (головка термісторна). Виходячи з того, що другого комплекту приладів

M1-10, M1-11 або їх аналогів – КММ-11А, КММ-7А – в метрологічній лабораторії немає, останнім часом проводилися дослідження можливості подальшого застосування даних калібраторів ще протягом одного міжкалібрувального інтервалу, але з нижчим класом точності. Методика калібрування при цьому не змінюється, тобто всі пункти відповідають ВСТ 01.210.018-2011(01), однак єдиною відмінністю є те, що до компаратора послідовно в часі під'єднується один і той самий калібратор – спочатку як еталонний, а після того, що калібрується. Результати проведених робіт показали наступне: відносна похибка визначення коефіцієнтів передачі зростає з 1,6 % до 2,5 %, що повністю задовольняє потребам практики і дозволяє у подальшому використовувати дані калібратори для проведення калібрування головок термісторних типів М5-44, М5-45. Підбиваючи підсумки проведених досліджень, можна зазначити, що завдяки розглянутому підходу міжкалібрувального інтервал калібраторів потужності типів M1-10, M1-11 збільшується в 2 рази, при цьому вони становляться нижче за класом точності, тобто їх неможливо застосовувати при калібруванні робочих еталонів військового призначення. За необхідності даний підхід можливо поширити і на вимірювальні прилади типів M1-6 (КМС-35А), M1-7 (КМС-28А), M1-8 (КМС-23А), M1-9 (КМС-17А).

Куравський М.В.

в/ч А1215

КЕРОВАНА КОМУТАЦІЯ У ВІЙСЬКОВИХ СИСТЕМАХ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ

У доповіді проаналізовано перспективи застосування силових транзисторів у військових системах електропостачання де важливу роль відіграють дизельні електростанції, в яких використовуються електромеханічні комутатори. В зв'язку з їх інерційністю момент спрацювання стосовно синусоїди струму і напруги має випадковий характер. Це в свою чергу обумовлює кидки струму і перенапруги. Відомо, що при вмиканні індуктивного споживача в момент максимуму синусоїди напруги, а відмиканні в момент проходження струму через нуль синусоїди напруги, взагалі не виникають перехідні процеси. Керована комутація успішно вирішує проблему запобігання небезпечних кидків струму і виникнення перенапруг, збільшення ресурсу обладнання. Заміна магнітних пускачів та контакторів на агрегаті 5И57 на твердотільні реле дозволить зменшити перехідні процеси в системі електропостачання і, як наслідок, покращити масогабаритні показники та надійність її роботи.

Виключення електромеханічних елементів дозволить підвищити технічну справність пересувних електростанцій, забезпечити безаварійну експлуатацію. Сучасні силові транзистори дають змогу керувати комутацією при оперативних перемиканнях в мережах 6-10 кВ. В цих біполярних транзисторах та твердотільних реле керована комутація дозволяє оперувати струмами до 600 А, як при включенні, так і при відключенні ланцюгів в робочих режимах. При керованому включенні істотно знижуються кидки струму, а при керованому відключенні знижується ймовірність повторних пробоїв міжконтактного проміжку і як наслідок – виникнення перенапруги. Завдяки керованій комутації номінальних струмів дає можливість підвищити ресурс вимикача, особливо, якщо він працює в режимі частих комутацій і дозволяє запобігти зрізам струму.

Перевагами твердотільних реле над електромеханічними, окрім значно менших масогабаритних показників є також менші витрати енергії у зв'язку з відсутністю в них механічних перемикачів та витрат на намагнічування магнітних пускачів. Твердотільні реле не потребують наявності дугогасильних камер, вони мають більшу швидкодію, яка дозволяє робити перемикання за проміжок часу 0,2 – 2 мкс, більший термін експлуатації та під час перемикання вони створюють додаткових вібрацій та шумів.

Це перспективний напрям впровадження даних твердотільних реле на агрегатах дизельних електростанцій 5И57, оскільки саме ці електростанції в більшості випадках застосовуються для забезпечення живленням споживачів в зоні Антитерористичної операції. Модернізація цієї техніки значно здешевлює експлуатацію, а ніж ремонт або заміну електромеханічних комутаційних елементів.

Ліщинський О.Ю.

Колос О.Л., к.т.н.

НАСВ

ЗНАЧЕННЯ ВОДНИХ ПЕРЕШКОД В УМОВАХ ПРОВЕДЕННЯ АТО

Водні перешкоди в зоні АТО з інженерними загородженнями на них, прикриті системою вогню, дозволяють створювати важкопрохідну оборону, знизити темп просування наступаючих військ, позбавити їх можливості ввести в дію одночасно необхідні сили, ускладнити маневр і створити сприятливі умови для ефективного застосування оборонних сучасних засобів ураження.

Значення водної перешкоди з погляду складності її подолання військами, визначається: характером самої водної перешкоди і прилеглої до неї місцевості; наявністю і станом підходів до зрізу води; станом погоди і часом доби; можливістю противника по зміні режиму і стану водної перешкоди з метою

ускладнення умов її подолання створенням штучних попусків у результаті скидання води, руйнування гідротехнічних споруджень; створенням зон затоплення місцевості шляхом зведення тимчасових гребель, руйнування дамб; ступенем розвитку оборони противника на підступах до водної перешкоди і на протилежному березі.

Характер водної перешкоди у свою чергу визначається: шириною; водним і льодовим режимом (швидкість течії, стан паводка, чи льодоходу, льодоставу); глибиною і перетином русла; можливістю виникнення вітрових хвиль; властивостями ґрунту дна і берегів; висотою і крутістю берегів та наявністю берегових дамб тощо.

Ширина водної перешкоди є основним чинником, що характеризує її як перешкоду. Від ширини залежить потреба в переправних засобах (кількість і вид засобів), спосіб переправи, тривалість переправи, можливість підтримки військ, що переправляються, вогнем з вихідного берега, організація прикриття засобами ППО.

Швидкість течії водних перешкод впливає на тривалість рейсів переправних засобів, на організацію улаштування переправ, на вибір способів пересування поромів і визначає можливість застосування бойових машин, що плавають, і переправних засобів за умовами їх керуваності.

На водних перешкодах з середньою течією можуть застосовуватися усі види бойових машин, що плавають. Переправа через ріки зі швидкою течією, як правило, неможлива на бойових машинах, що плавають. При подоланні водних перешкод з дуже швидкою течією неможлива переправа танків по дну, виникає необхідність у застосуванні спеціальних засобів і збірних схем мостів і поромів.

Варто мати на увазі, що швидкість течії тих самих рік може різко змінюватися в короткий термін. Так, наприклад, у повінь швидкість течії може зростати від 2 до 7 разів, а рівень води піднятися на 5—10 метрів. Ріки при цьому широко розливаються, затоплюючи заплави і долини.

При будівництві мостів через канали, як правило, необхідно зводити опори спеціальних конструкцій (пальово-рамні і баштові) чи застосовувати збільшені прольоти, що відрізняються підвищеною трудомісткістю зведення.

Зрошувальні й осушувальні канали, що мають звичайно ширину, що не перевищує 20 м і глибину до 2 м, відносно просто можуть бути подолані вбхід за допомогою механізованих мостів чи по побудованих військами земляних дамбах. Проте, сильно розвинута система осушувальних і зрошувальних каналів при частому їх розташуванні на шляхах руху військ може створювати серйозні ускладнення для пересувань військової техніки.

Перспективним напрямом подальших наукових досліджень може бути пошук, розробка та впровадження нестандартних схем подолання водних перешкод з врахуванням вказаних особливостей.

Локтионов Д.В.
Холодный Ю.Ф., к.т.н., доцент
ПАО «КВСЗ»

СОВРЕМЕННЫЕ БАННО-ПРАЧЕЧНЫЕ КОМПЛЕКСЫ – ВАЖНЫЙ ФАКТОР В ПОДДЕРЖАНИИ БОЕСПОСОБНОСТИ АРМЕЙСКИХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ

Действующими документами Вооруженных сил Украины установлена периодичность банно-прачечного обслуживания воинских формирований. Его своевременность и полнота оказывает непосредственное влияние на моральный дух военнослужащих, облегчая санитарный контроль, а также способствуя гигиеническому воспитанию личного состава.

На настоящий момент на вооружении армии стоят устаревшие дезинфекционно-душевые установки модели ДДА-66, подавляющее большинство из которых находится в эксплуатации более 20 лет и исчерпали свой ресурс. Они предназначены для дезинфекции паровоздушным и пароформалиновым методами одежды и обуви, постельных принадлежностей, а также помывки людей в полевых условиях во все времена года при температуре окружающего воздуха от минус 30 до плюс 40°C. К недостаткам ДДА-66 следует отнести: использование котлов с низким коэффициентом полезного действия (ниже 30%), а значит с высоким удельным расходом топлива; высокое и нестабильное давление пара в системе (от 4 до 5 кгс/см²), а значит повышенная взрывоопасность котлов; отсутствие автоматизации технологических процессов (давления пара, поддержания уровня и температуры подаваемой в сетки воды и др.), что ведет к напряженности в работе обслуживающего персонала; отсутствие теплоизоляции важных узлов и агрегатов (трубопроводов, насосов), что ведет к их замерзанию; низкий возимый запас воды и т.п. К тому же пропускная способность данных установок летом составляет всего до 56 чел./ч.

При этом следует отметить, что за последний год в действующие воинские подразделения, находящиеся на юго-востоке Украины, волонтерами было передано некоторое количество разношерстных банно-прачечных установок, не прошедших необходимого комплекса испытаний, а, значит, их узаконивание с последующей постановкой на снабжение в Вооруженных силах не представляется возможным.

Учитывая сказанное, ПАО «КВСЗ» в кратчайшие сроки был разработан, изготовлен и успешно прошел государственные испытания с постановкой на вооружение мобильный банно-прачечный комплекс (МБПК) в составе банного и прачечного модулей, выполненных в габаритах стандартных 20-и футовых морских контейнеров размера 1С. С учетом пожеланий заказчика в конструкции были предусмотрены емкости для возимого запаса воды, позволяющие работать на значительном удалении от основных баз снабжения войск.

Отличительной особенностью МБПК стало: использование высокоэффективных жидкостных и твердотопливного (для бани) нагревателей; автоматическая защита в гидравлическом и в электрическом контурах; возможность использовать внешний источник электропитания; система экономного расходования воды в душевых сетках (одна в модуле и две – выносных); автоматический контроль температуры воды и др. При этом расход воды на одного человека при помывке колеблется от 4 до 8 литров, а минимальный темп организованной помывки на одну сетку составляет от 35 до 42 чел./ч. при максимальной пропускной способности комплекса не менее 90 чел./ч.

Таким образом, с использованием модульной конструкции МБПК от ПАО «КВСЗ» в любом сочетании его модулей, возможна организация обслуживания воинских подразделений звена взвод – батальон с выполнением требований к помывки состава не реже 1 раза в неделю.

Малинич С.З., к.ф.-м.н., с.н.с.
НАСВ

ЗАСТОСУВАННЯ НАНОЧАСТИНОК СРІБЛА ДЛЯ СТВОРЕННЯ СЕНСОРІВ НЕСПЕЦИФІЧНОЇ ДІЇ

Швидкий розвиток нанотехнологій, що спостерігається протягом двох останніх десятиріч, зумовив появу нових підходів та пристроїв реєстрації та перетворення сигналів. З іншого боку, існує потреба, у тому числі й у військовій галузі, у засобах виявлення сторонніх речовин у середовищі. Йдеться про сенсори як специфічної дії, тобто такі, що реагують на цілком визначені речовини, так і неспецифічної, що лише вказують на наявність сторонніх речовин безвідносно до їх природи. Перспективними у цьому відношенні є наночастинки благородних металів Au, Ag, Cu. Інтерес до них викликаний можливістю збудження особливого типу коливань вільних електронів у металах, що мають назву локалізованих поверхневих плазмонів. Важливо відзначити, що таке збудження має резонансний характер. Особливу увагу привертають наночастинки срібла, оскільки збудження локалізованих поверхневих плазмонів у них можна здійснювати за допомогою світла. Одним із наслідків існування локалізованих поверхневих плазмонів є значне підсилення електричного та магнітного полів поблизу поверхні наночастинок. Це, в свою чергу, зумовлює високу чутливість частоти поверхневого плазмонного резонансу до будь-яких змін діелектричних характеристик середовища, тобто до змін показника заломлення.

Конструктивно простіше мати справу не з окремими наночастинками, а з їх системами, наприклад, плоскими системами наночастинок, певним чином осаджених та закріплених на поверхні підкладки. У даній роботі виявлено існування нового типу плазмонних збуджень, викликаних взаємодією локалізованих плазмонів у сусідніх наночастинках срібла. Нова колективна плазмонна мода виявляє себе у вигляді вузького інтенсивного піку у спектрі поглинання. Інтенсивність цього піку, а тим більше його спектральне положення сильно залежить від показника заломлення середовища, в якому знаходиться підкладка із системою наночастинок. Експериментально виявлено, що чутливість такого сенсора до змін показника заломлення становить приблизно 167 нм/RIU (RIU – refractive index unit), що дозволяє впевнено відслідковувати зміни показника заломлення середовища у четвертому знаку. Оскільки поява будь-яких речовин, до яких можна віднести хімічну та бактеріологічну зброю, супроводжується відповідними змінами показника заломлення середовища, сенсори на основі наночастинок срібла можуть мати широке застосування у військовій галузі. Також важливо, що за допомогою таких сенсорів можна здійснювати моніторинг середовища у реальному часі.

Мартинюк І.М., к.б.н.
Стаднічук О.М., к.х.н.
Ніконець І.І., к.т.н.
Платонов М.О., к.х.н.
Шматов Є.М.
НАСВ

КЛАСИФІКАЦІЯ ДИМОУТВОРЮВАЛЬНИХ РЕЧОВИН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЇХ ВИКОРИСТАННЯ

Для маскуванню ОВТ при веденні наступальних чи оборонних дій використовують різноманітні димоімітуючі рецептури, які добувають різними способами. Найбільш поширеними є методи диспергування в атмосферу частинок твердої речовин, горіння, термовозгонка з подальшою конденсацією, розпилення твердих частинок стиснутим газом або вибухом. Останнім часом набувають

поширення рідкі димоімітуючі засоби, які відрізняються відносною безпечністю. Димові засоби на основі аміачної селітри мають задовільні характеристики і використовуються в народному господарстві (безпосередньо для обробки сільськогосподарської продукції). За співвідношенням ціна/якість/токсичність, саме димові засоби на основі аміачної (калійної) селітри є перспективними для розробки навчальних димових засобів.

Існують різні класифікації речовин за їх здатністю виділяти дим. Зокрема, за здатністю матеріалів виділяти дим, розглядають три класи речовин:

- матеріали, що потенційно не горять, не мають димоутворювальної здатності і для них неможливо визначити коефіцієнт димоутворення, наприклад, природні кам'яні матеріали, пісок, гіпс, вапно;
- матеріали, що мають потенційно невелику димоутворювальну здатність: гіпсокартон, асфальтовий бетон, тощо;
- матеріали з потенційно помірною і значною димоутворювальною здатністю: органічні і полімерні матеріали, деревина, лаки, тощо.

За коефіцієнтом димоутворення D_m (m^2/kg), який характеризує зменшення видимості, розрізняють також три групи матеріалів:

- матеріали з малою димоутворювальною здатністю – D_m не повинен перевищувати $50 m^2/kg$;
- матеріали з помірною димоутворювальною здатністю – D_m від 50 до $500 m^2/kg$;
- матеріали з високою димоутворювальною здатністю – D_m понад $500 m^2/kg$.

Встановлено, що коефіцієнт димоутворення суміші є адитивною функцією димоутворювальних коефіцієнтів тих компонентів, що входять до її складу. Умовою підбору димових сумішей, що можуть використовуватись для навчання, із значним димоутворенням є збереження умови: $D_1 \leq 500$; $D_2 \leq 500$... $D_n \leq 500$, тобто використання компонентів суміші з великою димоутворювальною здатністю.

Одним із перспективних напрямів розвитку аерозольного маскування є створення засобів аерозольного маскування миттєвого приведення в дію, що може бути забезпечено використанням гігроскопічних аерозолів. Їх отримання пов'язане із створенням ядер, які є центрами конденсації атмосферної вологи. Це дає змогу економити димоутворювач, оскільки загальна маса диму, який утворюється, в декілька разів перевищує масу хімічних речовин, які витрачені. Дана практика вже активно використовується іноземними фахівцями.

Подальший розвиток розвідувальних систем приведе до розширення їх електромагнітного діапазону. Тому перспективні димові засоби повинні бути багатоспектральними, для яких знадобиться відпрацювання нових способів і тактики застосування.

Мирна Т.Ю., к.х.н., доцент

Тичина О.М., к.х.н., доцент

Петрухін С.Ю.

Факультет військової підготовки НТУ «ХПІ»

АСПЕКТИ МОДЕРНІЗАЦІЇ ВІЙСЬКОВИХ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ХІМІЧНОГО АНАЛІЗУ

Враховуючи складну політичну ситуацію в світі, особливої уваги заслуговує факт активного інтересу з боку різних терористичних організацій до хімічної і біологічної зброї. Крім того, підвищення рівня загрози та переростання її в ескалацію військового конфлікту в зоні проведення АТО веде до збитків виробничої інфраструктури, аварійних зупинок підприємств через їх пошкодження і відсутність сировини та енергоносіїв, значно зростають ризики негативного впливу на природне середовище регіону та особовий склад. Також необхідно пам'ятати про прямі загрози сепаратистів щодо зруйнування потенційно небезпечних об'єктів, зокрема хімічної промисловості, на території Донбасу.

Актуальність цього дослідження визначається нагальною практичною потребою перегляду підходів до методів аналізу, що використовуються у військових технічних засобах хімічного аналізу (ВТЗХА).

Польова хімічна лабораторія ПХЛ-1 та автомобільна радіометрична та хімічна лабораторія АЛ-4М призначені, зокрема, для виявлення та визначення хімічної зараженості проб хімічними і тестовими методами, які є простими у виконанні та достатньо дешевими. За останні десятиліття методики визначення отруйних речовин, а також інших токсикантів практично не переглядалися і не піддавалися критичній переоцінці. Разом з тим слід зазначити, що з метою уніфікації виконання методик аналізу і розширення базових можливостей було запропоновано низку сучасних методик, які дозволяють здійснювати аналіз різноманітних отрут на мікрограмовому рівні, однак практичного впровадження вони не отримали.

Таким чином, на основі критичного аналізу методик, що покладені в роботу ВТЗХА, авторами визначена низка методів, які не відповідають сучасному рівню аналітичних визначень і не забезпечуються відповідними вимірювальними засобами. Тому постає нагальна потреба щодо зміни підходів до вибору метода аналізу, зокрема, пропонується використовувати в більшому ступені фізико-хімічні (інструментальні) методи, тим більше, що сучасні аналітичні прилади є набагато

функціональними, зручними у використанні і при цьому придатними для польових визначень. Як приклад, можна навести визначення отруйних речовин за допомогою індикаторних трубок, яке є напівкількісним і дозволяє встановити тільки рівень забруднення. Однак, точну концентрацію речовини можна визначити сучасними переносними (портативними) хроматографами, газоаналізаторами, а кількість речовин, які можна виявити за їх допомогою, є практично необмеженою. Іншим прикладом є завдання з виконання лабораторних аналізів води, забезпечення якого потребує розширення базових можливостей лабораторій, зокрема, під час визначення параметрів якості питної води, відповідно до ДСТУ 7525:2014, замість титриметричних методів доцільно використовувати портативні рН-метри, солеміри та іонометричні вимірювачі.

Таким чином, в роботі проведено аналіз сучасного стану ВТЗХА та визначена невідповідність їх матеріальної бази сучасним вимогам та рівню розвитку методів аналізу; визначені напрями вдосконалення та модернізації ВТЗХА; розглянута можливість та доцільність створення пересувного аналітичного комплексу для ЗС України, підрозділів ДСНС, забезпечення вирішення завдань екологічного моніторингу тощо.

Міхалєва М.С., к.т.н., доцент

Гоц Н.Є., д.т.н., доцент

НУ «Львівська політехніка»

Щадило Я.С., к.т.н., доцент

Гресь М.В.

НАСВ

МЕТОД ОПЕРАТИВНОГО ВИЗНАЧЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК РІДИН ДЛЯ ХІМІЧНОЇ РОЗВІДКИ

Висока токсичність бойових отруйних речовин, їх здатність викликати масові ураження населення, особового складу ставлять на перший план у системі захисту військ від хімічної зброї такі заходи, як хімічна розвідка та індикація отруйних речовин. Ці заходи є важливою ділянкою діяльності командирів та особового складу медичних підрозділів, оскільки від своєчасності та достовірності їх проведення залежить життя особового складу та боєздатність військ. Зокрема ґрунт, бетон, тканини і деревина добре вбирають рідкі отруйні речовини. Тому при виконанні хімічної розвідки є необхідність у оперативному контролі та ідентифікації концентрацій отруйних речовин у рідинних середовищах. Існуючі методи ідентифікації речовин та визначення їх концентрацій не є селективними та не дозволяють встановити пряму залежність концентрацій окремих складників багатокомпонентних рідин, якими є реальні об'єкти контролювання, від електричних параметрів.

Запропоновано методику дослідження водних розчинів електричним методом за значенням реактивної складової комплексної провідності. Результати проведених досліджень комплексної провідності модельних рідин зі складниками різних електричних властивостей з використанням комірок різних конструкцій і матеріалів, а також досліджень впливу зміни тестового сигналу показали можливість використовувати цю методику для встановлення залежності електричних параметрів від хімічної природи та концентрації складника багатокомпонентної рідини. Для досліджень була розроблена конструкція ємнісного перетворювача, а саме кондуктометрична електрична комірка з хімічно неактивними вуглецевими електродами у відградуйованому за об'ємом резервуарі. В результаті досліджень модельних рідин з складом електролітів встановлена залежність комплексних складових провідності від речовини та її концентрації та залежність складових провідності від об'єму рідини у перетворювачі. Метод контролю складу рідин базується на вимірюванні одного значення реактивної складової провідності досліджуваної рідини на визначеній за методикою одній частоті. Виміряне значення реактивної складової зіставляється з встановленим у методиці значенням. За результатами порівняння приймається рішення про вміст та перевищення дозволеної стандартами концентрації речовини у багатокомпонентній рідині.

Точність аналізу складає 1-10% і достатня для аналізування багатьох видів багатокомпонентних рідин. Важливою перевагою методу є малий час вимірювання, який не перевищує декількох секунд. Простота конструкції дозволяє швидко виконання масових аналізів для широкого переліку контрольованих речовин. Розроблений метод дає змогу автоматизувати експрес-контроль складу рідин та може використовуватися у реальних виробничих умовах у різних галузях промисловості та хімічній розвідці.

В результаті проведених досліджень авторами отримані залежності реактивної складової провідності від концентрації контрольованої речовини у багатокомпонентній рідині при одній фіксованій частоті. Встановлено, що склад інших домішок не впливає на процес порівняння виміряного електричного параметра з встановленим електричним параметром методикою.

ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ВІДНОВЛЕННЯ ТЕХНІКИ ІНЖЕНЕРНИХ ВІЙСЬК ПРИ ВЕДЕННІ БОЙОВИХ ДІЙ

В сучасних умовах використання з урахуванням специфіки застосування і вирішення нових завдань у складі Збройних Сил (ЗС) України відбуваються зміни всіх видів забезпечення, зокрема, інженерного забезпечення та інженерно-технічного забезпечення.

Насичення інженерних військ України технікою, що розроблена у 70-х і поступила у війська в 80-х роках, яка є складною за конструктивним виконанням та багатофункціональною, збільшення обсягів і термінів виконання завдань інженерного забезпечення, вихід з ладу техніки як з експлуатаційних причин, так і через бойові пошкодження, необхідність постійного забезпечення й підтримання з'єднань і частин інженерних військ у боєздатному стані, висувають підвищені вимоги до функціонування системи інженерно-технічного забезпечення, основними завданнями якої є:

- укомплектування військ засобами інженерного озброєння;
- організація освоєння інженерної техніки особовим складом;
- підтримання засобів інженерного озброєння у постійній готовності до використання та забезпечення їх надійної роботи;
- відновлення техніки в разі виходу з ладу; управління силами та засобами інженерно-технічного забезпечення.

Підтримання укомплектованості військ справною технікою за рахунок поставок Центру (баз зберігання, арсеналів, заводів промисловості і т. ін.) на початку бойових дій буде ускладнене чи взагалі нездійснене, тому основним джерелом поповнення втрат техніки буде її відновлення в ході бойових дій. Тому таке завдання системи інженерно-технічного забезпечення, як відновлення техніки інженерних військ в разі виходу з ладу стає основним.

Успіх виконання завдань інженерного забезпечення бойових дій значно залежить від функціонування системи інженерно-технічного забезпечення. Інженерно-технічне забезпечення має на меті створення матеріальної основи й підтримання її на необхідному (заданому) кількісному й якісному рівні для вирішення завдань інженерного забезпечення та інших специфічних завдань, що виконуються з'єднаннями, частинами й підрозділами видів ЗС України, родів військ і спеціальних військ з застосуванням засобів інженерного озброєння. Аналіз можливих сценаріїв оперативно-стратегічних дій, досвід проведення антитерористичної операції показує, що військовий тил, частини й підрозділи технічного забезпечення, як правило, розгортаються у загрозований період. Їх бойове злагодження буде проводитися під час виконання інженерними військами поставлених завдань з підготовки бойових дій. Основне навантаження з відновлення техніки інженерних військ покладатиметься на військовий рівень, особливо під час підготовки бойових дій.

Аналіз функціонування системи відновлення, а також дослідження з можливостей існуючих ремонтно-відновлювальних сил та засобів з відновлення і організації процесу відновлення техніки інженерних військ показує, що підвищення ефективності процесу відновлення техніки інженерних військ необхідно зменшити невиробничі втрати часу та ресурсів в ремонтно-відновлювальних підрозділах тактичного рівня, підвищити живучість ремонтно-відновлювальних засобів і оперативність управління процесом відновлення.

Неуров І.В., к.е.н.
НАСВ

ЗАСТОСУВАННЯ МОБІЛЬНИХ СИСТЕМ ДООЧИСТКИ, КОНСЕРВУВАННЯ ТА БУТИЛЮВАННЯ ПИТНОЇ ВОДИ ТА УТИЛІЗАЦІЇ СМІТТЯ В БАЗОВИХ ТАБОРАХ

Досвідчені командири всього світу знають, що правильно мотивовані військовослужбовці – найголовніша «зброя» в сучасній армії. Право на своєчасне забезпечення водою є невід'ємним видом мотивації військовослужбовця і готовності його до виконання місії. Таким чином забезпечення водою, відіграє вирішальну роль у збереженні та підвищенні бойового духу війська. Пляшки, які використовуються для перевезення та видачі води військовослужбовцям останні роки не були модернізовані щодо зручності їх перенесення в польових умовах, до яких встановлюються нові стандарти. Після використання води пластмасові пляшки не утилізуються, а викидаються та використана вода виливається.

В сучасних армія світу в базових таборах використовують відповідні комплекси, які призначені для доочистки, консервування та бутелювання питної води, з метою забезпечення її тривалого терміну зберігання та зручності доставки споживачеві в польових умовах. Розфасовка води здійснюється в ПЕТ – пляшки, виробленні на обладнанні комплексу видувним формуванням зі стандартних заготовок

(преформ), широко застосовуваних у народному господарстві. Основний типорозмір пляшок має форму і місткість солдатської фляги. Передбачено також використання інших циліндричних пляшок, які зручно переносити на тактичних рюкзаках.

Видуті з розігрітої до преформи ПЕТ-пляшки – стерильні. Бутелювання очищеної, стерильною і консервованої води відбувається безпосередньо після видування пляшок, що забезпечує термін зберігання води не менше 1 року.

Технологічне і допоміжне обладнання комплексів дозволяє проводити роботи як у літній, так і зимовий час, так як обладнання розміщено в утеплених контейнерах. Контейнери комплексу можуть транспортуватися на автомобілях, оснащеними засобами самонавантаження і саморозвантаження контейнерів при згортанні і розгортанні комплексу.

Новітніми розробками в цій галузі є запатентовані малогабаритні і легкі модулі для попередньої фільтрації дуже каламутною сирової води, а також мобільні генератори хлору, що працюють на кухонній солі.

Також актуальною проблемою при розміщенні підрозділу табором є своєчасна і належна утилізація сміття та інших біологічних відходів, що є однією з основних умов боротьби з розповсюдженням інфекційних захворювань.

Метод високотемпературного знищення вищевказаних відходів в спеціальних печах сьогодні є найбільш ефективним і економічно вигідним. Цей метод дозволяє покращити епізоотичний та санітарний стан не тільки підрозділу, а й всього регіону, в якому вони знаходяться. Це пов'язано з тим, що небезпечні відходи не транспортуються за межі підрозділу, а утилізуються на місці їх утворення. Печі-утилізатори можуть бути мобільними та стаціонарними. З розвитком технологій вдосконалювалось і обладнання, яке використовувалось для знищення небезпечних біологічних відходів.

Утилізатори комплектуються високотехнологічними пальниками, які працюють на дизельному паливі, природному або скрапленому газі. Витрати палива становлять від 6 до 15 л або м³/год. Знищує таке обладнання від 30 до 500 кг біологічних відходів за годину роботи. Відходи в печах спалюються при температурі +1300 °С, що забезпечує повне розкладання складних органічних сполук до простих компонентів.

Нещадін О.В.
Фтемов Ю.О., к.т.н., с.н.с.
Швець О.О.
НАСВ

ОСОБЛИВОСТІ УДОСКОНАЛЕННЯ ФОРТИФІКАЦІЙНОГО ОБЛАДНАННЯ ПОЗИЦІЙ І РАЙОНІВ ВИКОНАННЯ ЗАВДАНЬ

Основною метою фортифікаційного обладнання позицій і районів є забезпечення ефективного застосування вогневих засобів та захисту особового складу, техніки від засобів ураження незаконних збройних формувань. В цьому напрямку необхідно постійно здійснювати роботу по удосконаленню фортифікаційних споруд, в тому числі із залученням сил та засобів місцевої інфраструктури.

Так, на ділянці відповідальності сектору «М» для фортифікаційного обладнання позицій військ було організовано залучення сил та засобів металургійного заводу ім. Ілліча та морського порту м. Маріуполь, завдяки чому було пришвидшено час обладнання та підвищено надійність фортифікаційних споруд. Крім військової техніки, для виконання заходів фортифікаційного обладнання позицій, батальйонних районів оборони застосовувались бульдозерна, екскаваторна та грейдерна техніка міста Маріуполь. Було організовано накриття (укриття) бліндажів, вогневих точок, сховищ «слябами» – металевими плитами, які поставлялись з маріупольського заводу ім. Ілліча.

З метою прискореного обладнання та покращення умов розміщення, відпочинку особового складу військових частин (підрозділів) маріупольським морським портом було ініційовано переобладнання списаних морських контейнерів з подальшим їх встановленням у котловани та обваловкою.

З метою належного утримання наявних фортифікаційних споруд та підготовки їх до експлуатації в складних погодних умовах, при низьких температурах навколишнього середовища внутрішні стінки та підлогу необхідно обладнувати плитами OSB та дерев'яними дошками.

Дослідження фортифікаційного обладнання позицій в районах виконання поставлених завдань показало і певні прорахунки, основними з них є:

при облаштуванні бліндажів допускалось їх накриття стельовими залізобетонними плитами, які в подальшому ламалися від власної ваги та ваги ґрунту;

не вчасно вживалися заходи по повній обваловці бетонних конструкцій (вогневих точок з блоків) мішками з ґрунтом.

Проблемним питанням у військах також залишається відсутність стандартних земленосних мішків типу БЗМ-57, КБМ, замість яких використовувалися звичайні мішки, які при певних кліматичних умовах (дощ, вітер, сонце та ін.) дуже швидко приходили у неналежний стан та переставали відповідати своєму функціональному призначенню.

Таким чином, на сьогодні необхідно більше уваги приділяти фортифікаційному обладнанню позицій та особливо їх утриманню, потрібно на постійній основі організувати забезпечення військових частин стандартними табельними елементами (земленосними мішками, матеріалами внутрішнього обладнання споруд тощо) та інженерними конструкціями промислового виробництва для підвищення захисту (в т.ч. комфорту розміщення) особового складу, техніки та майна.

Носова Г.С.
Хмільська О.М.
Платонов М.О., к.х.н.
 НАСВ

АНАЛІЗ ТА ТЕНДЕНЦІЇ РОЗРОБКИ ТВЕРДИХ ТЕРМОБАРИЧНИХ РЕЦЕПТУР

Тематика розробки твердих термобаричних сумішей постійно залишається актуальною у світі. Зокрема, якщо провести аналіз лише зразків, що стоять на озброєнні у Російській Федерації, до термобаричних можна віднести: РПГ-7, РШГ-1, РШГ-2 з термобаричною бойовою частиною, термобаричні РПО-А та МРО-А. Окремо можна відзначити представлені нещодавно 40-мм термобаричну гранату ВГ-40ТБ та 60-мм ручну гранату РГ-60ТБ.

За офіційними даними виробника дані зразки служать для ураження живої сили, що розташована в укриттях польового типу за природними місцевими укриттями, в замкнених об'ємах будівель і інженерних споруд, а також на відкритій місцевості. Гранати ВГ-40ТБ та РГ-60ТБ входять в комплекс антитерористичних засобів і забезпечують ураження живої сили на відстані пострілу чи кидку гранати. Аналогічні засоби постійно розробляються та вдосконалюються й іншими країнами.

Роботи в напрямі створення термобаричних боєприпасів почалися ще у 1960 році. Одними з перших зарядів термобаричної дії були створені на основі німецьких розробок ще у 1967 р., в US Naval Weapons Centre (NWC) в China Lake (Каліфорнія). Про склад перших сумішей достовірної інформації немає, що пояснюється тим, що відбувався підбір оптимальних складників.

Під час Другої світової війни зазвичай використовувалися рецептури, до складу яких входили: гексоген або октоген, алюміній, флегматизатор та за потреби окисник. Одними з найпопулярніших рецептур були PBXIN 18, MINOL 2 та німецька евтектична суміш S16. До складу PBXIN 18 входили октоген – 64%, алюміній – 30% та 6% флегматизатор. MINOL 2 складався на 40% з нітрату амонію, 40% з тротилу, та 20 % – дрібнодисперсного алюмінію. Склад евтектичної суміші S16 мав наступний вигляд: – 2% нітрату амонію, 6 – 8% нітрату натрію, 0 – 2% нітрату калію, 10% динітрату етилендіаміну, 10% гексогену та, 40 % дрібнодисперсного алюмінію.

До актуальних рецептур можна віднести композиції на кшталт PBXN 113 та PBXN 135, які в основному використовуються у збройних силах США та НАТО. До їх складу входить 45% октогену, 20% гідроксльованого полібутадієну та 35 % дрібнодисперсного алюмінію.

Сюди також можна віднести суміші на основі перхлорату амонію. Серед них виділяються PWXMOD 19 (25% гексоген, 30% перхлорат амонію, 33% дрібнодисперсний алюміній 12% пластифікатор); PBXN 111 (20% гексоген, 43% перхлорат амонію, 25% дрібнодисперсний алюміній, 12% пластифікатор); німецький KS 57 (24% гексоген, 40% перхлорат амонію, 24% дрібнодисперсний алюміній, 12% пластифікатор); рецептура розроблена CHEMCORE (26% тротил, 37% перхлорат амонію, 37% дрібнодисперсний алюміній).

З розвитком даного напрямку спостерігається чітка тенденція щодо нарощування загальної калорійності рецептур. Зазвичай це відбувається шляхом збільшення вмісту алюмінієвої складової або ж її заміна магнієм, що дозволяє безпосередньо впливати на кінетику проходження процесу.

Завершуючи аналіз, слід відзначити, що серед українських розробок є ряд перспективних у цьому напрямі полінітровмісних сполук, які можуть дозволити підвищити як загальну енергетику, так і ефективність рецептури у цілому шляхом розробки пластифікаторів на їх основі.

Окіпняк Д.А., к.пед.н.
Окіпняк А.С., к.пед.н., доцент
 НАСВ

МОНІТОРИНГ СУЧАСНОГО СТАНУ ТА ПЕРСПЕКТИВ РОЗВИТКУ ВОДОЛАЗНОГО СПОРЯДЖЕННЯ

Головне завдання ЗСУ – це забезпечення обороноздатності України, захист її суверенітету, територіальної цілісності і недоторканності. Виконання цього завдання, відповідно до Державної програми розвитку ЗСУ, передбачається за рахунок підвищення якості підготовки особового складу та розвитку військового озброєння і техніки. У результаті проведення АТО на Сході країни суттєво збільшилась кількість вибухонебезпечних предметів, в тому числі і під водою. Сучасна водолазна техніка включає спорядження, технічні засоби і устаткування, які використовуються для безпечного виконання різноманітних водолазних робіт. Водолазне спорядження за схемою дихання умовно можна поділити на вентиляційне спорядження, з відкритою схемою дихання та регенеративне (із замкнутим контуром). Коротко розглянувши кожне з них, слід зазначити що на зміну важкому триболтовому мідному шолому

УВС-50 приходять більш безпечні, практичні та ергономічні зразки. Так шоломи серії SuperLite призначені для захисту голови водолаза при виконанні водолазних робіт. Матеріал шолома – армований склопластик. Дихання здійснюється через легеневий автомат, що значно зменшує витрату повітря і шум в шоломі і, в свою чергу, покращує якість зв'язку. При використанні спорядження з відкритою схемою дихання, повітря подається за допомогою дихального автомата на вдих плавцю, а повітря, яке видихається, видаляється в навколишнє середовище (воду). На цьому принципі побудована робота водолазного спорядження серії АВМ-1(3),(5) яке є морально застарілим. На зміну йому приходять більш нові та безпечні апарати серії АВМ-12-К. Основні переваги апарата: встановлено новітній мембранний редуктор збалансованого типу; врахована можливість використання компенсатора плавучості; редуктор під'єднується до різьби міжнародного стандарту DIN 5/8; збільшено запас резервного запасу повітря. Водолазне спорядження із замкнутою схемою дихання використовується спецпідрозділами, коли необхідна скритність пересування водолазів під водою. Працює за принципом пульсуючої подачі дихально-газової суміші на вдих водолазу з наступним видихом відпрацьованої суміші в регенеративні патрони та збагаченням її киснем і подачі на вдих водолазу. Таким чином газова суміш проходить замкнутий цикл. За таким принципом працюють апарати серії СЛВІ-64(71), де в якості регенеративної речовини використовується речовина «О-3», яка має велику вартість та є небезпечною (при контакті з водою обпалює дихальні шляхи). Ринковим аналогом даних апаратів є апарати серії DRÄGER та FROGS, які застосовується підрозділами спеціального призначення провідних країн світу. Перевагами даних зразків є легкість дихання, велика місткість контейнера з хімічним поглиначем, який є в рази безпечнішим за речовину «О-3»; покращена гідродинамічна форма; наявність компенсатора плавучості, що в рази збільшує безпеку водолазних робіт.

Таким чином, провівши моніторинг сучасного стану водолазного спорядження слід зазначити, що на сьогодні гостро постала проблема використання сучасного водолазного спорядження, адже спорядження, що знаходиться на озброєнні в підрозділах ЗСУ не відповідає вимогам сьогодення, що в свою чергу не дає можливість виконувати в повному обсязі та на більш високому і безпечнішому рівні завдання з очищення акваторій, особливо в районах проведення Антитерористичної операції, від вибухонебезпечних предметів.

Омельчук С.І.
Чернаков С.О.
НАСВ

ПІДХІД ДО РОЗРОБКИ МОБІЛЬНИХ РОБОТОТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ (КОМПЛЕКСІВ) РОЗМІНУВАННЯ

У локальних війнах (конфліктах), при веденні антитерористичних операцій основним завданням інженерного забезпечення бою є пошук та знищення мін, саморобних вибухових пристроїв і вибухонебезпечних предметів.

Завдання щодо пошуку вибухонебезпечних предметів виконуються переважно за допомогою переносних міношукачів, а на маршрутах руху – з використанням інженерних розвідувальних машин та броньованих машин розмінування.

Під час подолання мінно-вибухових загороджень, які встановлюються противником у ході бою, застосовуються засоби механічного тралення мін, заряди розмінування, системи заглушення радіоліній управління, а також засоби захисту саперів.

Застосування мобільних робототехнічних систем (комплексів) розмінування дозволить: підвищити ефективність виявлення та знищення мінно-вибухових пристроїв; знизити надмірне фізичне та психологічне навантаження на особовий склад підрозділу; зменшити втрати особового складу.

Основними підходами до розробки робототехнічних систем (комплексів) розмінування є: можливість виявлення усіх типів мін і саморобних вибухових пристроїв, а також мін з неконтактними електронними підриивниками; можливість знищення і блокування спрацювання радіоелектронних засобів дистанційного керування інженерними боеприпасами, саморобними вибуховими пристроями; швидкість руху мобільного комплексу дистанційного розмінування при виконанні бойових завдань; ступінь живучості зразка при підриві вибухонебезпечного предмета.

До робототехнічних комплексів розмінування можна висунути наступні вимоги: низька вартість; гарантована безпека для операторів; простота конструкції, відсутність необхідності додаткових та складних налаштувань на місці застосування; стійкість до вибухів вибухових пристроїв, відсутність суттєвих пошкоджень від вибуху протитанкових мін та фугасів; простота підготовки розрахунками (операторами) до бойової роботи та простота у керуванні; мобільність; транспортабельність.

До складу робототехнічного комплексу розмінування повинні входити: мобільний робот розмінування; пункт дистанційного управління; безпілотний літальний апарат.

До складу мобільного робота розмінування повинні входити: система розвідки та знищення мінно-вибухових пристроїв; інформаційно-керуюча система; система зв'язку та передачі команд; система керування рухом; система технічного зору для керування рухом; система топографічної прив'язки і орієнтування; система електроживлення.

Склад систем розвідки та знищення вибухових пристроїв можливо кваліфікувати за групами: оптико-електронні засоби розвідки мінно-вибухових пристроїв; радіоелектронні засоби розвідки мінно-вибухових пристроїв; механічні пристрої знищення вибухонебезпечних предметів; оптико-електронні та електронні знищувачі мінно-вибухових пристроїв; дистанційні засоби знищення мінно-вибухових пристроїв.

Павловський О.В., к.військ.н., с.н.с.
ЦНДІ ЗС України

МЕТОДИЧНИЙ АПАРАТ ВИЗНАЧЕННЯ ПОТРІБНОГО СКЛАДУ СИЛ І ЗАСОБІВ ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІЙСЬК

Аналіз теорії та практики технічного забезпечення (ТхЗ) військ свідчить про існування певної наукової проблеми, яка полягає у неможливості в межах відомих теоретичних положень обґрунтувати склад сил і засобів (СіЗ) ТхЗ з урахуванням їхнього впливу на безпосередні результати бойового застосування військ. Зважаючи на це, мною були розроблені положення, які пов'язують теоретичні основи ТхЗ з теоретичними основами бойових потенціалів (БП) військ. На цих положеннях базується методичний апарат визначення потрібного складу СіЗ ТхЗ військ. У якості основного показника ефективності системи ТхЗ пропонується використовувати рівень боєздатності військ, який являє собою відношення їхнього поточного БП до початкового. Цей показник дозволяє враховувати комплексний вплив на боєздатність військ результатів функціонування основних складових системи ТхЗ, а саме, підсистем забезпечення озброєнням та військовою технікою (ОВТ) та ракетами і боєприпасами.

Зазначений методичний апарат включає:

методику визначення потрібного складу СіЗ підсистеми забезпечення військ ОВТ, завдяки якій можна знаходити таку кількість евакуаційних і ремонтних відділень, кількості резервних зразків ОВТ, а також кількість ремонтних комплектів, котра дозволить підтримувати потрібний рівень забезпеченості військ ОВТ, а спільно з іншими системами забезпечення – досягати заданого рівня боєздатності військ;

методику визначення потрібного складу СіЗ підсистеми забезпечення військ витратними матеріально-технічними засобами (МтЗ) до ОВТ, завдяки якій можна знаходити такі обсяги запасів цих МтЗ, а також таку кількість засобів для їхнього транспортування та підвезення у війська, що дозволить підтримувати потрібний рівень укомплектованості військ даними МтЗ, а спільно з іншими системами забезпечення – досягати заданого рівня боєздатності військ.

Запропонований методичний апарат базується на трьох розроблених методах:

метод прогнозування втрат ОВТ під час операції, який, на відміну від тих, що використовувалися раніше, дозволяє враховувати вплив початкового співвідношення БП сторін, ступеня укритості військ, ступень вогневого ураження противника;

метод прогнозування обсягів завдань з відновлення ОВТ, які покладатимуться на ремонтно-відновлювальні органи (РВО) під час операції. На відміну від тих, що використовувалися раніше, запропонований метод базується на розробленій регресійній моделі структури ремонтного фонду ОВТ, що утворюється під час операції та дозволяє визначити кількість зразків ОВТ, евакуацію та ремонт яких має здійснювати той чи інший РВО, а також середню трудомісткість ремонту ОВТ, який цим РВО здійснюватиметься;

метод визначення потрібної кількості евакуаційних і ремонтних відділень (каналів обслуговування) та кількості резервних зразків ОВТ, сутність якого полягає у визначенні такої кількості зазначених СіЗ, яка б за мінімальних фінансових витрат дозволяла компенсувати або відвернути таку частину втрат ОВТ, що дозволяло б підтримувати рівень укомплектованості військ ОВТ на заданому рівні.

Таким чином, вважаю, що представлений методичний апарат має важливе науково-практичне значення для створення ефективної системи ТхЗ військ.

Передрій О.В.
ЦНДІ ЗСУ

Тимофєєв А.В., к.військ.н., с.н.с.
ЦНДІ ЗСУ

СУЧАСНА БОЙОВА МАШИНА РОЗМІНУВАННЯ ШЛЯХІВ РУХУ ВІЙСЬК

Слід визнати, що інженерні засоби подолання мінно-вибухових загороджень (МВЗ), які перебувають на озброєнні, виявилися недостатньо ефективними в умовах ведення противником «мінної війни», у ході якої застосовується широкий спектр мінно-вибухових пристроїв (МВП) від штатних мін до саморобних фугасів, керованих по проводах або по радіо, у комбінації з нешаблонними прийомами й способами мінування.

Аналіз збройних конфліктів свідчить, що мінна війна передбачає необмежене за масштабами, місцем, часом та видом бойових дій застосування МВП та має такі особливості:

приділення особливої уваги влаштуванню МВЗ на шляхах руху військ і, таким чином, ведення «дорожньої мінної війни»;

використання у якості головного засобу ведення мінної війни не інженерних, як зазвичай, а артилерійських та авіаційних боеприпасів, ручних гранат, пристосованих за допомогою підручних засобів до застосування в якості фугасів та пасток, а також ручних гранат, установлених на розтяжках;

залежність характеру ведення «мінної війни» від активності дій незаконних збройних формувань з мінування, рівня технологій застосування ними МВП, урахування природно-кліматичних та метеорологічних умов.

Тому актуальним стає завдання протимінного захисту військ на шляхах їх руху. Як матеріальна основа виконання зазначеного завдання може бути розглянута бойова машина розмінування шляхів руху військ (БМРШРВ). Вона повинна забезпечувати розвідку, пошук, виявлення, ідентифікацію, знешкодження або радіоелектронне придушення МВП на шляхах пересування військ, а також захист особового складу, бойової та іншої техніки від мінної зброї в ході здійснення ними маневру. БМРШРВ за номенклатурою зразків озброєння належить до засобів інженерного озброєння, а саме – до інженерної техніки і призначається для забезпечення безпеки руху військових колон. БМРШРВ повинна бути оснащена функціонально пов'язаними між собою системами та пристроями, виконаними у єдиній конструкції. До основних із них повинні належати такі: базове гусеничне шасі; система інженерної розвідки МВП; пристрій знищення МВП шляхом їх підриву; пристрій знешкодження МВП шляхом випаровування їх вибухівки; система дистанційного керування БМРШРВ; система навігації; засоби спостереження та зв'язку; система забезпечення життєдіяльності; система перешкоджання підриву мін та МВП з радіопідривачами; спеціальне обладнання; озброєння.

Для забезпечення потрібного ступеня захищеності та живучості БМРШРВ в умовах вогневого й електромагнітного впливу противника та дії природного середовища броньована конструкція машини повинна забезпечувати надійний захист екіпажу машини від впливу засобів вогневого ураження противника, МВП, впливу електромагнітного імпульсу. Для маскуванню машини під час виконання завдань за призначенням в умовах бойових дій на БМРШРВ повинні бути встановлені гранатомети для стрільби димовими (аерозольними) гранатами, а також передбачено термодимову апаратуру. Прототипами БМРШРВ можуть розглядатися бойові машини розмінування США (Buffalo A2, лазерна установка «Зевс»), Німеччини (Keiler), Великої Британії (Terrier).

Поповский В.В., д.т.н., академик
Павлов П.П., с.н.с.
ХНУРЭ

РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ ОБНАРУЖЕНИЯ ВЗРЫВНЫХ УСТРОЙСТВ

Постоянно идет поиск скрытых методов установки ВУ – взрывных устройств (мин) различного назначения и методов их поиска и обнаружения, основанных на разных физических принципах. Среди известных методов обнаружения наиболее популярными являются: резонансные (OR), метод биений (BFO), метод радиотражений (TN/VLF и RF) метод импульсной индукции (PI) и др.

Каждый из этих методов имеет свои недостатки и достоинства, при этом попытки комплексирования разных способов не всегда конструктивны, ибо возникает взаимное влияние и значительно усложняется конструкция обнаружителя и метод обработки сигналов соответствующих датчиков.

Предлагается несколько иной способ обнаружения и иная конструкция обнаружителя сканерного типа, позволяющая осуществлять классификацию металла и идентифицировать контур металлического изделия. Сканирование участка местности осуществляется механическим или электронным методом с использованием линейки или матрицы индукционных и ферромагнитных датчиков, осуществляющих облучение данного участка и прием сигнала от наведенных токов в металлических частях. Ферромагнитные датчики реагируют на градиент магнитной составляющей который имеет место при перемещении платформы обнаружителя или при сканировании низкочастотным полем. Использование нескольких частот (1,10,100 кГц) позволяет осуществлять распознавание металла. С целью улучшения распознавания предлагается представление отраженных сигналов от различных предметов в цветной гамме.

Проведены лабораторные испытания разработанных зондов при обнаружении различных масс магнитных и немагнитных металлов и программы для обработки сканированных сигналов.

Дальнейшее направление исследований в задачах обнаружителя ВУ ориентировано на обнаружение пластиковых мин с полным отсутствием металлических деталей.

Одним из принципиально новых методов поиска мин по прямому признаку, наличие взрывчатого вещества (ВВ), является метод ядерного квадрупольного резонанса (ЯКР) или его разновидность метод двойного ядерного квадрупольного резонанса (ДЯКР). Метод ядерного квадрупольного резонанса (ЯКР) основан на регистрации резонансного поглощения электромагнитной энергии ядрами атомов с электрическим квадрупольным моментом. Суть ЯКР заключается в том, что каждое ВВ в радиочастотном поле имеет свою собственную резонансную частоту. Метод позволяет обнаруживать и идентифицировать взрывчатое вещество мины.

Для повышения чувствительности обнаружения ВВ разработаны методы двойного ЯКР, в которых одновременно возбуждается ЯКР ядер азота и ядерный магнитный резонанс (ЯМР) ядер водорода. Данный метод повышает чувствительность спектрометра на один два порядка. Нами разработана структурная схема для дистанционного спектрометра, работающего на двойном ЯМР–ЯКР которая позволяет увеличить чувствительность за счет новых методов выделения и фильтрации сигнала и уменьшить время накопления сигнала. Детектирование ведется по резонансу ядер азота ^{14}N , входящего практически во все взрывчатые вещества.

Прохоренко С.В., д.т.н., профессор
Шналь Т.М., к.т.н., доцент
Данкевич І.П., к.т.н.
НУ «Львівська політехніка»
Щадило Я.С., к.т.н., доцент
НАСВ

МЕТОДИКА ОЦІНЮВАННЯ ВПЛИВУ ТЕМПЕРАТУРНИХ ТА ВИБУХОВИХ НАВАНТАЖЕНЬ НА ЗАХИСНІ ОБ'ЄКТИ

Створення нових захисних споруд оборонного комплексу потребує розробки як відповідних методів випробувань, так і методик оцінювання на вплив відповідних температурних та вибухових навантажень.

Розроблено методику дослідження температур газових потоків в закритих об'ємах та при виході газових потоків через вентиляційні отвори та методику деформування конструкцій з використанням координатної сітки.

Методика дослідження температур газових потоків в закритих об'ємах та при виході газових потоків через вентиляційні отвори полягає в тому, що у контрольованому об'єкті встановлюють давачі теплового випромінювання, фіксують потік та контролюють температурне поле.

Об'ємний сенсор рухомого потоку доцільно зробити у вигляді об'ємної матриці зафіксованих елементів, зокрема зафіксовано механічно, а в отворах контрольованого об'єкта встановлюють сенсорну матрицю з визначеним коефіцієнтом теплового розширення, в вузлах якої встановлюють давачі теплового випромінювання з часовим відгуком (дрейфом) та фіксують температуру в різних зонах матриці, за якими визначають температурний режим руху газів та прогрів ними елементів конструкції.

Запропоновано комплексне рішення оцінки динамічних характеристик теплового потоку з можливістю апаратних засобів створення систем багатокомпонентного збору даних.

Методика визначення деформацій конструкцій полягає в проектуванні на досліджувану поверхню камерою оптичної або ультрафіолетової координатної сітки. Під впливом температурних чи вибухових навантажень деформації сітки і конструкції фіксують відповідною термочутливою або оптично чутливою камерою.

Запропоновані методики успішно апробовано при дослідженні температурних режимів пожеж в приміщеннях та захищено відповідними патентами. Можливе застосування даних методик при дослідженні пожеж, вибухів та різних видів динамічних навантажень і т.п. на захисних об'єктах.

Методики дозволяють значно підвищити інформативність під час проведення експериментів, окрім того, експериментальні дані, отримані за розробленою методикою, можна використати для верифікації та перевірки моделей розроблених на основі числової газодинаміки (CFD).

Сапрыкин А.Б.
ГОСНИИХП

ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНО-ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ВЗРЫВАТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ (ВЗРЫВАТЕЛЕЙ), ОСНОВАННЫХ НА ДЕТОНАЦИОННОЙ ЛОГИКЕ, ПРИМЕРЫ КОНСТРУКЦИИ, ВЫБОРА МАТЕРИАЛА И ФОРМЫ ЗАРЯДА

Совершенствование боеприпасов направлено, в первую очередь, на повышение их эффективности. Эффективность действия боеприпаса определяется множеством факторов. Так, например, для боеприпасов малого калибра, либо суббоеприпасов (кассетных элементов) также небольшого калибра является их поражающий эффект, т.е. максимальное осколочное действие. Добиться этого можно с помощью изменения массы заряда взрывчатого вещества (ВВ) и формы оболочки (корпуса снаряда или

боевого элемента (БЭ)). В данном случае конструктивные особенности позволяют решить эту задачу в определенных пределах, так как значительная часть снаряда либо БЭ приходится на его взрыватель, который также определяет эффективность действия боеприпаса и обеспечивает выполнение ряда тактико-технических требований.

Основными задачами создания взрывателей нового типа является простота конструкции, надежность и безопасность в служебном обращении, а также миниатюрность конструкции. Развитие микроэлектроники позволило решить часть задач и расширить функции взрывателя, но в то же время поставило и новые проблемы в части безопасности от статического электричества, токов наводки, электромагнитных импульсов и т.п.

Создание взрывателей основанных на детонационной логике возможность их изготовления минимальных габаритных размеров, что приводит к увеличению массы разрывного заряда и соответственно повышению могущества боеприпаса. Во взрывателях с детонационной логикой отсутствуют такие критические элементы, как пиротехнические средства, имеющие малые сроки хранения, ударные и накольные механизмы, приводящие в действие накольные капсюля воспламенители и капсюля детонаторы. Также во взрывателях данного типа отсутствует множество механических движущихся частей: стопоров, движков, часовых механизмов, фиксаторов и т.п., которые увеличивают время срабатывания взрывателя и снижают его надежность. Возможность применения во взрывателях с детонационной логикой полимерсодержащих ВВ также увеличивает их безопасность, т.к. данные вещества являются наименее чувствительными к внешним воздействиям в отличие от чистых бризантных и инициирующих ВВ. Отсутствие механических движущихся частей обуславливает возможность применения данных ВВ в конструкциях подвергающихся большим перегрузкам. А простота конструкции приводит к его удешевлению.

В процессе работы, опираясь на расчетные данные и массогабаритные характеристики, была проработана конструкция малогабаритного предохранительно-исполнительного механизма, выбран материал и форма детонационного логического элемента, а также возможный вариант его стыковки с электронной частью взрывателя.

Выводы: данная работа доказывает возможность разработки и использования предохранительно-исполнительного механизма с детонационным логическим устройством для боеприпасов любого калибра, а также как составной элемент для применения во взрывательных устройствах. Проведены расчеты подтверждающие работоспособность выбранной конструкции.

Сеник А.П., к.ф.-м.н., доцент
Ковальчук Р.А., к.т.н., доцент
Ліщинська Х.І., к.т.н.
 НАСВ

ЛОКАЛЬНА МОДЕЛЬ ТЕРМІЧНОЇ ОБРОБКИ ДЕТАЛЕЙ СПЕЦТЕХНІКИ КОНЦЕТРОВАНІМ ПОТОКОМ ЕНЕРГІЇ

Одним з технологічних процесів зміцнюючої обробки поверхонь деталей машин та механізмів є їх термічна обробка. Відомо, що термічне зміцнення дозволяє додатково на 20-50% збільшити рівень показників міцності, а також підвищити в 1,5 - 2 рази ударну в'язкість.

Термічне зміцнення матеріалів і сплавів концентрованими потоками енергії різної природи, в тому числі і лазерним випромінюванням, базується на локальному нагріванні ділянки поверхні під впливом випромінювання і наступному охолодженні цієї поверхневої ділянки з високою швидкістю в результаті відведення теплоти у внутрішні шари металу. При цьому час нагрівання і час охолодження незначні, практично відсутня витримка за температури нагріву. Ці умови забезпечують високі швидкості нагріву і охолодження поверхневих ділянок деталей, що обробляються. Особливості технології термозміцнення концентрованими потоками енергії вигідно відрізняються від інших методів гартування. Як переваги, можна вказати, що під час гартування концентрованим потоком енергії процес є не об'ємним, а локальним поверхневим процесом, що виключає зміну як макро, так і мікрогеометрії оброблюваних деталей, а також, що термічний цикл за вказаної технології зміцнення найшвидший, у порівнянні з термічними циклами всіх інших існуючих методів гартування. В свою чергу, ці умови забезпечують високі швидкості нагріву і охолодження оброблюваних поверхневих ділянок, в результаті чого досягаються висока твердість поверхні, висока дисперсність і однорідність структури, зменшення коефіцієнта тертя, збільшення несучої здатності поверхневих шарів та інші параметри.

Основою визначення оптимальних режимів термічної обробки з метою забезпечення необхідних параметрів міцності поверхневих областей елементів конструкцій є вивчення на основі термомеханіки неоднорідних структур температурних полів та напружень, що виникають в тілах під час їх обробки. Відомо, що температурне поле є єдиною незалежною характеристикою процесу, через яку можна визначити інші характеристики. Під час дослідження дії потоку енергії на тіло задачу формують в два етапи. Першим етапом формується крайова задача теплопровідності, тобто, будується математична модель розподілу температурного поля, параметрами якого є теплофізичні та геометричні характеристики об'єкта, характеристики технологічного процесу та потоку енергії, і визначається температурне поле. На другому етапі температурне поле вважається вже відомим, і проводиться

дослідження розподілу температурних напружень та процесів, що не впливають на розподіл температурного поля.

З використанням отриманих розв'язків проведено числові дослідження розподілу температурного поля та температурних напружень в тілах циліндричної форми для різних марок сталей. Числові дослідження проводились для різних умов нагріву як у випадку урахування термочутливості матеріалу, так і за усереднених характеристик.

Представлена методика дослідження, в тому числі і побудована математична модель, може бути використана для прогнозування зон термічного впливу в процесі обробки деталей циліндричної форми концентрованими потоками енергії, що може значно збільшити ресурс військової техніки.

Соболєв І.Ю.
ТОВ «ЛІКО-ШМАЙСЕР»

СИГНАЛЬНИЙ КОМПЛЕКТ UP-50 – БАГАТОЦІЛЬОВИЙ КОМПЛЕКС СИГНАЛЬНОЇ ЗБРОЇ І ЗБРОЇ НЕСМЕРТЕЛЬНОЇ ДІЇ

Сигнальні комплекти UP-50 виробництва «ЛІКО-ШМАЙСЕР» повинні стати добрим доповненням до існуючого у нього арсеналу засобів виконання бойового завдання, виживання і при плануванні спеціальних операцій як універсальний комплект для заміни старих пускових сигнальних пристроїв, сигнальних мін, нового виду зброї несмертельної дії в Збройних Силах України.

Пускові пристрої SIG-50 з комплекту UP-50, споряджені сигнальними патронами калібру 15 мм, в основному використовуються, як аварійний сигнал. Порівняйте вагу такого комплекту з кріпильним паракордом і утримувачем патронів і самими 20 патронами в межах 300 г та сигнальне спорядження нашого пілота, у якого тільки ракетниця калібру 26 мм важить понад 600 г, а також додатково хоча б 5 патронів – 1000 г, тобто різниця більше ніж в 3 рази. При майже однакових показниках ТТХ наших зразків, а вартість і функціональність SIG-50 далеко за межами можливостей майже будь-якої ракетниці. Призначення такого пристрою досить широке – від простого аварійного сигналу до підсвічування цілі для цілевказання і зброї несмертельної дії в різних тактичних ситуаціях: кодовий сигнал взаємодії, примусова зупинка транспорту зустрічним пострілом і така ж осліплююча дія безпосередньо противника особливо вночі, дистанційний пуск на відстані датчика спрацювання і інші тактичні застосування.

Відтворюючи в новій конструкції багатоцільового сигнального комплекту UP-50 трансформації на базі пускового пристрою SIG-50 та додаткового оснащення для дистанційного пуску отримуємо монтажну-пускову частину (МПЧ). У комплекті з множиною різнотипних зарядів бойової частини (БЧ) сигнальна міна набуває можливість багаторазового використання з великою різноманітністю створюваних ефектів і тактичного застосування прямо в ході виконання поставленої бойової задачі.

Отримані якості сигнального комплекту UP-50, а в особливості варіанта виконання «сигнальна міна» відповідають основним тенденціям світового ринку з цього виду озброєння і свідчать про наявність у такого:

1. Reusable signal system – багаторазові сигнальні системи.
2. Effects can be changed depending on the tactical situation – ефекти можуть бути змінені в залежності від тактичної ситуації.
3. For training purposes firing kit can be transform – для навчальних цілей пристрій можливо змінити.
4. Adjustment area signal device to warn against approaching enemy when tripping the wir – регульована зона сигналу датчика пристрою при спрацюванні розтяжки.
5. The compact size and mounting versatility on the ground, in the enclosed space – компактність та універсальність монтажу на місцевості, в приміщенні.

У The Final Report of NATO RTO HFM-073 «The Human effects of Non-Lethal Technologies» вказані пристрої можуть бути віднесені до категорій NLW. Тому такі сигнальні комплекти UP-50 у всіх варіантах постачання можуть бути використані в тактиці застосування і переходу «летальна зброя – нелетальна зброя» в ході виконання спеціальних, антитерористичних і поліцейських заходів, а також у ході загальновійськових операцій і навчань.

Теслюк А.П.
Палій О.Г.
Смук Р.Т.
Сторонський Ю.Б., к.т.н.
Теслюк Ю.А.
ПП «НВП «Спаринг-Віст Центр»

СИСТЕМА ДИСТАНЦІЙНОГО УПРАВЛІННЯ ДИМОПУСКОМ НОВОГО ПОКОЛІННЯ ДЛЯ МАСКУВАННЯ СТАЦІОНАРНИХ ОБ'ЄКТІВ АЕРОЗОЛЬНИМИ ЗАСОБАМИ

Одним із тактичних методів ведення бойових дій на протипагу застосування високоточних та інших видів зброї на різних фазах бою (підготовка, наступ, оборона) є постановка тимчасових маскувальних аерозольних завес на заданих територіях та об'єктах. Як показав досвід ведення бойових дій в зоні АТО, аерозольне маскування військових об'єктів на лінії зіткнення є не менш актуальним та ефективним і при застосуванні противником звичайних стрілецьких видів озброєння.

Як відомо, в спадок від Радянської армії Збройним Силам України залишилась система аерозольного маскування на базі універсальних димових шашок УДШ та системи дистанційного управління димопуском СДУ-Д. Не є таємницею, що на сьогодні практично вичерпані запаси як самих УДШ, так і ресурси старих СДУ-Д. У зв'язку з високою актуальністю для ЗСУ у засобах створення маскувальних аерозольних завіс та в системах управління ними, наше підприємство розпочало розробку вітчизняного аналога універсальної димової шашки УДШ-У та системи дистанційного управління димопуском нового покоління.

Особливостями розроблюваної системи дистанційного управління димопуском є:

- застосування в центральному пульті дистанційного управління персонального комп'ютера;
- застосування цифрової компактної метеостанції;
- застосування в локальних пристроях керування вогнищем димоутворення двосистемних приймачів навігаційних приймачів (GPS/ГЛОНАСС)
- застосування провідних сигнальних інтерфейсів RS-485 та безпроводних радіоінтерфейсів для обміну даними між центральним пультом дистанційного управління та пристроями керування вогнищами димоутворення.

Новий підхід у створенні системи дистанційного управління димопуском дозволить:

- відображати об'єкти маскування на електронній карті;
- отримувати точні метеодані для формування аерозольних завіс;
- відображати місцезнаходження вогнищ димоутворення на місцевості;
- прогнозувати поведінку системи аерозольного маскування в залежності від метеоумов;
- розраховувати оптимальне розташування засобів аерозольного маскування в залежності від метеоумов під час розгортання системи.

ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМИ:

- максимальна кількість керованих димових шашок – 4096;
- максимальна кількість вогнищ димової завіси – 512;
- максимальна кількість димових шашок у вогнищі – 8;
- максимальна довжина димової завіси по фронту – 25,6 км;
- максимальна площа створення димової завіси 1,28 км²;
- мінімальна тривалість періоду генерації димової завіси – 64 хв.

**Тодавчич І.В.
Баранов Ю.М.
НАСВ**

НАПРЯМИ РОЗВИТКУ ОЗБРОЄННЯ І ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ ІНЖЕНЕРНИХ ВІЙСЬК

Досвід застосування військ в сучасних умовах визначає ряд першочергових проблем безпосередньо пов'язаних з інженерним забезпеченням бойових дій військ.

До них можна віднести необхідність збільшення темпів пресування і маневру військ, забезпечення їх мобільності ремонтпридатності в польових умовах.

Однією із серйозних проблем застосування інженерної техніки є її моральна застарілість та фізична зношеність. Більша частина інженерної техніки була розроблена в 60 – 70 рр. ХХ ст. і не відповідають сучасним вимогам по маневреності, економічності, транспортабельності та ін.

Основними напрямками розвитку інженерної техніки на сучасному етапі повинні стати:

розробка та забезпечення бойових частин легкими інженерними машинами на колісній базі, які мають високі транспортні швидкості, що дозволить їм пересуватися разом із загальновійськовими підрозділами і швидко змінювати місце виконання завдання. В той же час відпаде необхідність перевезення такої техніки на причепах-трейлерах при пересуванні існуючими шосейними дорогами;

розробка та застосування машин багатоцільового призначення за рахунок створення і комплектування їх змінним робочим обладнанням;

раціональне формування номенклатури інженерної техніки, в сторону її скорочення, а саме розробка робочого (спеціального) обладнання інженерних машин на базових шасі, які найбільш широко використовуються різними родами військ з метою спрощення її експлуатації і ремонту;

максимальна уніфікація вузлів, агрегатів як базових шасі, так і спеціального обладнання, що приведе до здешевлення виробництва та облегшення експлуатації та ремонту;

максимальне застосування техніки цивільного призначення, в першу чергу землерийної та вантажопідійомної, яка має аналогічні функції військової інженерної техніки, або потребує мінімальних конструктивних змін для забезпечення вимог військ;

розробка для ряду штатної інженерної техніки комплектів навісної броні, яка підвищить її захищеність при роботі в зоні бойових дій;

обладнання деяких видів машин апаратурою дистанційного управління (або створення окремих роботизованих механізмів) для виконання робіт на небезпечних для людини ділянках, в першу чергу при знешкодженні боєприпасів, що не вибухнули, та роботи на місцевості, яка має хімічне і радіоактивне зараження.

Одним із напрямів модернізації зразків інженерної техніки є скорочення номенклатури базових шасі та заміна їх на шасі вітчизняного виробництва. Обумовлено це тим, що на даний час під монтаж засобів інженерного озброєння застосовується багато базових шасі, які виготовлялись підприємствами, що після розпаду СРСР залишились поза межами України. Це спричиняє труднощі як з ремонтом таких засобів, так і забезпеченням їх окремими вузлами, агрегатами та комплектуючими.

Троцько М.Л., к.т.н.
в/ч А0785
Нарежний А.П., к.т.н.
ХНУ

ВЛИЯНИЕ ПОГРЕШНОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ НА НЕСТАБИЛЬНОСТЬ ЧАСТОТЫ ВЫХОДНЫХ СИГНАЛОВ МЕР ЧАСТОТЫ В ГРУППОВОМ ЭТАЛОНЕ

Известно, что при определении нестабильности частоты выходного сигнала исследуемой меры частоты (МЧ) применяют два метода измерения – двухгенераторный и трехгенераторный. В первом из них значение нестабильности частоты МЧ определяется путем сравнения частот сигналов исследуемой МЧ и эталонной. В трехгенераторном методе для расчета нестабильности частоты используется сравнение частот трех сигналов – исследуемой МЧ и двух эталонных. Эти два метода являются модификациями известного в классической метрологии дифференциального или разностного метода измерений. Данные методы базируются на предположении отсутствия взаимного влияния (взаимодействия) МЧ, что достигается аппаратным развязыванием измерительных каналов. Однако на практике в процессе сличения прецизионных МЧ часто наблюдаются явления затягивания частот между мерами, внезапные резкие изменения частоты генерации выходных сигналов или биения частот. Из теории многочастотных автоколебательных систем известно, что данные явления возникают при наличии общих электрических связей между осцилляторами (мерами). В метрологии проявление подобных взаимосвязей принято учитывать погрешностью взаимодействия.

Из разделов теории колебаний, посвященных колебаниям в нелинейных системах со многими степенями свободы, известно, что системы осцилляторов, имеющие общие электрические связи, описываются системой дифференциальных уравнений второго порядка. Поэтому предполагается, что поведение выходных сигналов группового эталона (ГЭ), состоящего из нескольких МЧ, при наличии электрических связей через фазовые (частотные) компараторы может быть описано системой стохастических дифференциальных уравнений второго порядка.

В ходе экспериментальных исследований группы рубидиевых мер частоты и времени было выявлено, что целесообразно разводить частоты мер на интервал, который несколько превышает полосу взаимной синхронизации каждой пары мер. Это, во-первых, предотвращает взаимную синхронизацию МЧ и, как следствие, наличие спонтанных скачков частоты при срывах синхронизации, и, во-вторых, не порождает в спектре выходного сигнала ярких линий на комбинационных (по отношению к разностям частот) частотах. Разведение частот сигналов мер частоты в группе на интервал, превосходящий полосу захвата частот, хоть и приводит к модуляции частоты выходного сигнала каждой меры ограниченным набором квазигармонических сигналов, тем не менее позволяет прогнозировать результирующее отклонение частоты и в последующем компенсировать его.

Федоренко А.А.
Чуйков Д.В.
Кривельов Д.В.
в/ч А 0785

МЕТОДИКА ЗАКУПІВЛІ ВИМІРЮВАЛЬНИХ ПРИЛАДІВ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ БОЄГОТОВНОСТІ ВІЙСЬКОВИХ ПІДРОЗДІЛІВ

Результати аналізу сучасного стану озброєння та військової техніки (ОВТ) військових підрозділів свідчать, що однією з головних проблем несправності зразків озброєння є недостатнє забезпечення вимірювальними приладами для контролю їх технічного стану на етапі експлуатації, які є комплектуючими виробами ОВТ. При здійсненні їх закупівель для підтримання працездатності та боєготовності зразків ОВТ в умовах фінансових обмежень виникають протиріччя між задачами, які необхідно вирішити, та обсягом наявних коштів. У зв'язку з цим постає питання вибору стратегії закупівель та критерію оптимальності, згідно з яким будуть визначені типи та кількість вимірювальних приладів. При закупівлі вимірювальних приладів для задоволення потреб військових підрозділів пропонується враховувати наступні фактори:

- вартість приладів залежить від обсягу партії, яка закупується;
- частина приладів в деяких випадках застосовується лише в декількох типах ОВТ, кількість яких в окремих родах військ на один-два порядки менше, ніж в інших, тому закупівля приладів за оптовими цінами можлива лише у кооперації з відповідними родами військ;

– більшість приладів застосовується лише в одному з декількох зразків ОВТ, що знаходяться на озброєнні, при цьому співвідношення кількості ОВТ кожного типу досить неоднорідне;

– безпосередньо в зразках ОВТ прилади застосовуються в різних складових елементах, що являє собою один із кількох однотипних зразків ОВТ, який у деяких випадках може обмежено виконувати свої функції.

У будь-якому випадку при організації закупівлі вимірювальних приладів в умовах фінансових обмежень можливі розбіжності щодо вибору критерію оптимальності. Застосування змішаної стратегії організації закупівлі, що за компромісним принципом враховує декілька критеріїв оптимальності, ускладнено відсутністю відповідної методики.

При виборі стратегії організації закупівель вимірювальних приладів, пропонується враховувати наступні апріорні дані:

- типи та кількість зразків ОВТ, їх тактико-технічні характеристики та задачі, що вирішуються;
- загальну кількість та функціональне призначення вимірювальних приладів, що плануються закупити, їх кількість в конкретних зразках озброєння;
- обсяг партії (для оптових поставок існують знижки, так як від обсягу поставки приладів залежність їх вартість), строки їх постачання.

Розроблена методика закупівлі вимірювальних приладів в умовах фінансових обмежень за визначеним критерієм оптимальності (з врахуванням показників боєготовності ОВТ) дозволяє визначити необхідну (оптимальну) для закупівлі кількість вимірювальних приладів за кошти, що виділяються на ці цілі. Закупівля вимірювальних приладів направлена на підвищення рівня надійності зразків ОВТ, що, в свою чергу, підвищить боєготовність військових підрозділів.

Фтемов Ю.О., к.т.н., с.н.с.
Колос Р.Л., к.і.н., доцент
НАСВ

НАПРЯМИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ІНЖЕНЕРНИХ БОЄПРИПАСІВ

Сучасні погляди провідних військових фахівців у галузі розробки засобів інженерного озброєння, а саме протитанкових мін, дають можливість зробити висновок, що розвинені держави світу у цій діяльності відходять від стереотипу того, що міна повинна бути «пасивною», тобто очікувати безпосередній вплив цілі на її активатор (активну частину підричника). З цим, безперечно, на наш погляд, можна погодитись, адже класичний варіант мінного поля, коли на кілометр протяжності його припадає 350-375 шт. протиднищевих або 750 протигусеничних мін вражає своєю кількістю, але аж ніяк не високою бойовою ефективністю.

Іншою, з точки зору кількісного показника, може бути кількість 24-25 мін на 1 кілометр мінного поля з мін «активних», здатних автономно виявляти ціль, ідентифікувати та вражати її з максимальною ефективністю, при цьому у широкому радіусі (50-100 м) і більше. Ураження цілі, така міна здійснює з верхньої напівсфери бойовими елементами типу «Скит» із зарядом вибухової речовини, що діє за принципом ударного ядра. У таких боєприпасах підричники є, як правило, неконтактними, з інфрачервоними датчиками цілі, що забезпечують його спрацювання на траєкторії, коли його заряд опиниться націленим на броньовану машину противника, яка у цей момент буде знаходитись внизу. За таким принципом уже розроблені міни W84 WASPM, WAM та M-225. Безперечно, розробка нових зразків потребує певних фінансових затрат, при цьому затрати на розробку та виробництво нових протитанкових мін ймовірно за все, не перевищать 2-3% вартості об'єкта, для боротьби з яким ці боєприпаси будуть призначені. Але, враховуючи деякі економічні аспекти держави, можливо передбачити те, що завжди існуватиме можливість закупки перспективних зразків, у тому числі і технологій у цій галузі за кордоном.

На наш погляд, певними шляхами у напрямку підвищення ефективності протитанкових мін будуть:

розробка новітніх зразків із застосуванням передових технологій у галузі штучного інтелекту та робототехніки;

застосування матеріалів, які матимуть здатність «маскуватися» під оточуюче середовище та набувати властивостей подібних за ознаками до місця, де вони встановлені;

ураження цілі здійснювати з верхньої напівсфери бойовими елементами, які працюють за принципом ударного ядра;

розробка активних датчиків цілі, котрі будуть мати здатність вести пошук цілі у радіусі 100 м і більше та розпізнавати цілі за принципом «свій-чужий»;

наявність елементів, що будуть забезпечувати самодеактивацію (самоліквідацію) боєприпасу за визначених умов;

розробка зразків, здатних наносити ураження об'єктам за умови відсутності безпосереднього впливу на датчик цілі міни і які матимуть по 3-4 та більше бойових елементів;

збільшення частки мін, що будуть призначені для установа системи дистанційного мінування;

внесення конструктивних змін до складових елементів підричника шляхом заміни чек підричників на датчики, які активуються (деактивуються) за допомогою електронного пристрою (ключа) з метою унеможливлення знешкодження їх противником тощо.

Фтемов Ю.О., к.т.н., с.н.с.
Колос Р.Л., к.і.н., доцент
Павлючик В.П.
НАСВ

ОСНОВНІ НЕДОЛІКИ ПРОТИТАНКОВИХ МІН

На сьогодні основу мінно-вибухових загороджень складають протитанкові міни. Вони не втратили свого значення через те, що є ефективним засобом для мінування місцевості проти танків, самохідних ракетних та артилерійських установок, бронетранспортерів та автомобілів.

Протитанкові міни дають можливість уражати об'єкти точно за місцем, обсягом і характером руйнування. Однак поряд з цими позитивними властивостями вони мають ряд суттєвих недоліків.

По-перше: завчасно встановлені міни діють однаково не тільки на противника, але й на війська, що їх встановили, у тому числі і на мирне населення. Наявність цієї негативної властивості стимулює удосконалення конструкції протитанкових мін і розвиток способів їх бойового застосування. З метою зменшення загрози ураження своїх військ мінами, що ними були встановлені, підрозділи намагаються завчасно мінувати місцевість лише у мінімальній кількості. Переважна більшість мінно-вибухових засобів встановлюється у ході бою, як правило, на виявлених напрямках руху противника за допомогою рухомих загонів загороджень або артилерійськими та реактивними системами мінування. Ця тенденція постійно розвивається та удосконалюється.

Так, на додачу до систем рухомого мінування прийшли на озброєння системи дистанційного мінування, які, на відміну від перших, дозволяють не тільки мінувати місцевість перед противником, але й скоувати його бойові порядки, похідні колони та війська у районах розташування шляхом створення осередкових загороджень. З метою зменшення ураження своїх підрозділів на мінах, які вони встановили, слід мінувати лише на раніше заданий проміжок часу, після чого вони знищуються (самодеактивуються). Ця властивість притаманна практично всім протитанковим мінам, що встановлюються за допомогою засобів дистанційного мінування. На сьогодні розвиток цієї тенденції призвів до розгортання робіт щодо створення мін, станом яких можливо буде керувати на відстані за допомогою спеціальних рухомих систем. Більш доцільним є спільне застосування протитанкових мін разом із боеприпасами миттєвої дії, при цьому, у порівнянні з їх окремим застосуванням, бойова ефективність і особливо морально-психологічний вплив на особовий склад різко зростають. Існування цієї тенденції привело до створення спеціальних боеприпасів, які при попаданні у ціль спрацьовують як боеприпас миттєвої дії (снаряд, бомба), а у разі падіння поруч – переводиться у бойове положення та функціонують у режимі очікування цілі.

По-друге: протитанкові міни уразливі, вони можуть бути знешкоджені або знищені противником, якщо не прийняти відповідні заходи щодо їх ретельного маскуванню та захисту. Щоб хоча б частково зменшити ці негативні властивості, міни споряджають елементами, що унеможливають їх знешкодження, а також їх установлення супроводжується ретельним маскуванню, виключенням шаблонності. Якщо ці заходи не застосовувати, а міни використовувати масово, то противник зможе ефективно боротися з ними.

На сучасному етапі розвитку мінної зброї в Україні стався процес «заморожування», тому що за часів незалежності нашої держави нових зразків протитанкових мін на озброєння війська не поступало. Наявні ж міни, аналізуючи досвід різного роду військових конфліктів, застаріли як морально, так і фізично, що у свою чергу різко знижує їх ефективність при застосуванні.

Холодний Ю.Ф., к.т.н., доцент
Довбня В.В.
ПАО «КВСЗ»
Лазарук Ю.В.
ЦУИО ГУОО ВС України

МОДЕРНИЗАЦИЯ ПОЛКОВОЙ ЗЕМЛЕРОЙНОЙ МАШИНЫ ПЗМ-3 С ЦЕЛЬЮ ПРИДАНИЯ ОБЪЕКТУ НОВЫХ ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ

Анализ войн и вооруженных конфликтов периода XX, начала XI столетий показал, что инженерное оборудование местности для защиты личного состава и техники от огненного воздействия противника с использованием фортификационных сооружений остается актуальным и сегодня.

Основу фортификационного оборудования позиций и районов обороны частей и подразделений сухопутных войск составляет система траншей и ходов сообщений, дополняемая открытыми и закрытыми огневыми сооружениями всех видов, сооружениями пунктов управления, укрытиями для личного состава, оружия, техники и материальных средств.

Наиболее массовыми фортификационными сооружениями на поле боя являются открытые сооружения – траншеи, ходы сообщения, окопы для огневых средств, котлованные укрытия для техники, а для личного состава – щели. При этом важным фактором, в условиях современного боя, остается сокращение времени, отводимого на обустройство позиций. Так, для устройства траншеи на

механізоване відділення (протяженністю 100 м по фронту) основного профіля (глибиною 110 см) в середньому ґрунті ручним способом, без обустройства, знадобиться не менше 11 годин, машинним способом – 0,7 машино-години.

В арміях НАТО для цих цілей сьогодні застосовуються декілька видів відповідних машин. Це моторні траншеєкопачі DONEX і барові машини моделі K150-N80 з додатковим модулем VS-1250H виробництва фірми BARTH. Обидва пристрої встановлюються на універсальному повноприводному автомобільному шасі Mercedes-Benz Unimog, що забезпечує їм, крім високої прохідності (кларенс до 500 мм), високі динамічні якості при зміні позицій і в русі колонної.

В Збройних Силах України в даний час на озброєнні перебувають траншейно-котлованні землеройні машини ПЗМ-2 і ПЗМ-3 на базі тракторів ХТЗ моделі Т-155М, які раніше вироблялися киевською фірмою ОАО «Стройдормаш». Сьогодні переважна більшість з них перебуває в експлуатації більше 25 років і практично вичерпали свій ресурс. Крім того Збройними Силами висуваються до них ряд додаткових вимог. Тракторне шасі даним вимогам не відповідає. Виходячи з сказаного, ПАО «КВСЗ» спільно з ЦУІО ГУОО і ЦНІИ ВВТ ВС України було проведено комплекс робіт по модернізації ПЗМ-3.

Враховуючи вимоги замовника, як базового шасі було обрано автомобіль КраЗ-5233НЕ колесної формули 4х4 з зменшеною до 4 м колесною базою, що підвищило його маневреність і майже вдвічі збільшило середню швидкість русу в колоні на марші. В трансмісії автомобіля було встановлено додатковий редуктор-ходоуменшувач, приводимий в русі гідромотором. Наявність лебідки, що працює синхронно з ходоуменшувачем, і можливість регулювання тиску в шинах дозволяють виконувати завдання модернізованому зразку ПЗМ-3-01 на ґрунтах з низькою несучою здатністю. Балістична захист кабіни і наявність можливості аварійного підйому робочого обладнання дозволяють не тільки захистити екіпаж, але і евакуйовувати пристрій з-під обстрілу.

Результати випробувань ПЗМ-3-01 показали, що ПАО «КВСЗ» вдалося не тільки відтворити конструкцію польової землеройної машини ПЗМ-3, але і надати їй ряд нових технічних можливостей, що дозволить підвищити ефективність дій військових підрозділів в умовах сучасного бою.

Хом'як К.М.
Казмірчук Р.В., к.військ.н., с.н.с.
Ларіонов В.В.
НАСВ

ПРИНЦИПИ РОЗРОБКИ МАШИНИ РХБ РОЗВІДКИ

Машина радіаційної, хімічної, біологічної розвідки може бути віднесена до складних комплексів спеціалізованого обладнання, призначених для виконання специфічних завдань-виявлення та прогнозування РХБ обстановки з метою забезпечення командира (начальника) цією інформацією та прийняття обґрунтованих рішень під час виконання бойових завдань.

Технічні рішення для реалізації сучасної конкурентоздатної машини РХБ розвідки ґрунтуються на застосуванні сучасних мобільних та портативних вимірювальних приладів, засобів обчислювальної техніки та систем радіозв'язку, які повинні забезпечити вимірювання параметрів РХБ обстановки у реальному масштабі часу, попередню обробку та зберігання інформації, а також прогнозування змін РХБ обстановки.

Таким чином структурна схема машини РХБ розвідки буде включати:

засоби взаємодії з користувачем;

засоби зв'язку;

апаратно-програмні моделі пристроїв вимірювання параметрів.

До складу засобів взаємодії з користувачем в машині РХБ розвідки входять:

комп'ютер хіміка-розвідника;

додатковий сенсорний монітор командира;

планшет командира.

Комп'ютер оператора-розвідника машини РХБ розвідки призначений для виконання основних завдань по обробці даних, які поступають через засоби зв'язку від апаратно-програмних моделей внутрішніх (мобільних) та зовнішніх (портативних) пристроїв вимірювання параметрів РХБ обстановки, та метеостанції, прогнозування змін РХБ обстановки, архівування даних, формування сигналів оповіщення та управління системою захисту екіпажу.

Засоби зв'язку реалізовані на базі комп'ютера та адаптерів інтерфейсів, які призначені для обміну інформацією та формування сигналів на апаратно-програмні моделі пристроїв, формування візуальних та звукових сигналів про загрозу та факт виявлення РХБ зараження.

Апаратно-програмні моделі внутрішніх та зовнішніх пристроїв вимірювання параметрів реалізовані на базі обчислювальної системи моделювання та адаптера інтерфейсів, які призначені для моделювання РХБ обстановки та метеорологічних даних з метою налаштування програмного забезпечення комп'ютера оператора-розвідника. Додатково це дає змогу створити комплекс (симулятор) для ефективного навчання бойового екіпажу машини РХБ розвідки. Створення моделей пристроїв вимагає глибокого вивчення

зразків пристроїв у частині формування та передачі по штатних інтерфейсах зв'язку цифрових пакетів даних про стан вимірюваних параметрів. Таким чином, відбудеться суміщення етапів розробки базового програмного забезпечення машини РХБ розвідки та формування необхідних даних для створення навчального комплексу.

Нові принципи організації розробки складних програмно-апаратних комплексів, що базуються на використанні засобів комп'ютерної техніки дозволяють суттєво зменшити витрати часу та коштів на виготовлення сучасної машини-тренажера РХБ розвідки.

Цибуля С.А., к.т.н.
Аборін В.М.
НАСВ
Миколайчук Р.А., д.т.н., с.н.с.
НУОУ

ОБҐРУНТУВАННЯ ВИМОГ ДО МАКЕТІВ ОЗБРОЄННЯ І ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ ТА ХИБНИХ СПОРУД

Аналіз ведення бойових дій під час проведення Антитерористичної операції на території Донецької та Луганської областей у серпні 2014 року показує, що перевага російсько-терористичних військ у більшості випадках досягалася за рахунок застосування ними значної кількості БПЛА, що в умовах рівнинної місцевості дозволяло визначати розміщення та переміщення підрозділів ЗС України та своєчасно завдавати по них вогневі удари. Нехтування командирами наших підрозділів вимог Бойових статутів, щодо маскування позиції та проведення заходів по введення противника в оману призводило до втрат у особовому складі та техніці. Однією із основних причин невиконання заходів по введення противника в оману є відсутність на озброєння ЗС України сучасних макетів озброєння та військової техніки (ОВТ) і хибних споруд промислового виробництва.

Макети ОВТ та хибні споруди (хибні об'єкти) являють собою спеціальні конструкції та споруди, які імітують різноманітні об'єкти: озброєння, військову техніку, фортифікаційні споруди, мости, дороги, місцеві об'єкти та будівлі тощо. Вони створюються з метою введення противника в оману та примусити його завдати удар по хибному об'єкту, зберігаючи тим самим справжній, або з метою «розпорошення» засобів ураження противника, як по більшій площі.

Вочевидь, що ефективність бойового застосування хибних споруд та макетів техніки в першу чергу визначається їх імітаційними властивостями і залежить від прямих та непрямих демаскуючих ознак цих об'єктів. До прямих демаскуючих ознак об'єктів належать: форма, розмір, тон або колір, структура, текстура і тінь об'єктів, а також різні деталі, наявні на їх поверхні. Будь-який об'єкт видно завдяки контрастності в порівнянні з навколишнім фоном. Оптичне зображення об'єктів і їх окремих елементів стосовно фону відрізняється контрастами за яскравістю, кольором, розміром, формою. Контраст за яскравістю між об'єктом і фоном виникає в результаті різної світлової відбивної здатності об'єкта і фону. Ступінь деталізації – повнота і точність відтворення демаскуючих ознак об'єкта при виготовленні макета або хибної споруди. Чим вище ступінь деталізації, тим більша ймовірність того, що макет або хибна споруда будуть прийняті розвідкою противника за справжні.

Непрямі демаскуючі ознаки доповнюють деякі характеристики об'єктів, що не входять до складу прямих ознак. До них належать певне взаємне розташування ОВТ на марші, в районах зосередження, на позиціях і в бойових порядках, а також результати людської діяльності на об'єктах, характерні для певних типів об'єктів, а також певні взаємозв'язки сукупності різноманітних об'єктів.

Звідси і випливають основні вимоги до хибних об'єктів, щодо імітації в оптичному діапазоні спектра електромагнітних хвиль: вони повинні бути якомога більше схожим на справжні, тобто повинні відтворювати об'єкти, що імітують, за формою, деталями і розмірами з таким ступенем точності та деталізації, який визначається роздільною здатністю і стереоскопічним порогом зору, а також можливостями оптичних приладів, що використовуються противником.

Чернозубенко О.В.
Гаврилюк А.О.
Попков О.Б.
ЦНДІ ОВТ ЗСУ
Убайдуллаєв Ю.Н., к.т.н., професор
НУОУ

ФОРМАЛІЗАЦІЯ ПРОЦЕСІВ РОЗВИТКУ ПОЖЕЖ ТА ВИБУХІВ НА ОБ'ЄКТАХ ЗБЕРІГАННЯ БОСПРИПАСІВ

Для своєчасного і повного задоволення потреб військ (сил) в засобах вогневого ураження при виконанні ними завдань за призначенням в теперішній час в структурі ЗС України знаходиться більше 100 лише стаціонарних арсеналів, баз складів зберігання боезапасів. Недостатня увага до заходів вибухопожежобезпеки призводить до чисельних пожеж, вибухів та надзвичайних ситуацій на об'єктах зберігання боезапасів із значними людськими жертвами та матеріальними втратами..

Аналіз пожеж та вибухів, НС на об'єктах зберігання боезапасів, сховищах горючих матеріалів дозволяє виділити такі фактори: накопичення загроз V ; первинні D , що ініціюють розвиток пожеж; вторинні (динамічні) D_1 пожеж та вибухів; статистичні об'єкти ураження X ; ресурси захисту Z .

В доповіді, для наочного дослідження процесу розвитку пожеж та вибухів, розглядаються фази: накопичення загроз, збуджування розвитку, локалізації та ліквідація їх наслідків. Дієвим заходом боротьби з пожежами є ліквідація первинних вогнищ протягом перших 10-15 хв з моменту їх виявлення до початку теплових детонацій боеприпасів. В протилежному випадку відбуваються вибухи та каскадні поширення джерел загоряння, гасіння яких ускладнюється дією вторинних факторів ураження. Зазначений час реагування тісно пов'язаний із якісними та кількісними характеристиками пожежі, способами протидії їй.

Швидков С.М.

в/ч А0785

Кузнецов І.Б., к.т.н., доцент, с.н.с.

НУОУ

Пилипчук Ю.В.

ВІПІ

РОЗРАХУНОК МОЖЛИВОСТЕЙ МЕТРОЛОГІЧНОГО ПІДРОЗДІЛУ З МЕТРОЛОГІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ВІЙСЬКОВИХ ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

Дослідження можливостей метрологічного підрозділу (МП) з метрологічного обслуговування (Моб) військових засобів вимірювальної техніки (ВЗВТ) проводилось шляхом розрахунку можливих значень показників, які характеризують здатність підрозділу виконати визначений об'єм метрологічних робіт.

До найбільш важливих задач, для вирішення яких використовуються результати такого дослідження, є: визначення обсягу робіт з відновлення ВЗВТ; визначення обсягів та номенклатури обмінного фонду (запасів) ВЗВТ; розрахунок потрібної кількості ремкомплектів і ЗІП; визначення потрібного штату МП.

Дослідження пропонується проводити за допомогою розробленої математичної моделі функціонування системи метрологічного забезпечення, закріпленого за МП регіону. Серед складових елементів системи метрологічного забезпечення регіону виділяються: МП, їх кількість, наявність повірочно-калібрувального обладнання (ПКО) і особового складу для виконання завдань; кількість ВЗВТ, які підлягають Моб; організація (планування) Моб ВЗВТ, яка б забезпечувала найбільш ефективне використання ПКО з мінімальними витратами часу простою (при проведенні обслуговування) зразків озброєння та військової техніки (ОВТ).

При цьому вирішуються наступні самостійні задачі: задача раціонального розміщення та об'єднання МП; задача оптимізації кількості та номенклатури ПКО в МП; задача оптимального планування Моб ВЗВТ (складової частини метрологічного забезпечення ОВТ) в умовах зміни виробничих можливостей МП; задача оптимізації витрат при Моб ВЗВТ.

Визначення вихідних даних для проведення розрахунків здійснюється на основі вивчення оперативних документів (звітів). Для розрахунку необхідні наступні вхідні дані: наявність взвт у закріпленому регіоні; наявність обмінного фонду взвт у МП; укомплектованість особовим складом МП.

Крім того, необхідно знати відстані між МП та військовим частинами закріпленого регіону, де проводиться моб ВЗВТ і метрологічне забезпечення ОВТ.

Для розрахунку виробничих можливостей МП (в тому числі для розрахунку сил і засобів виїзної метрологічної групи) необхідні додаткові дані: норми зносу ВЗВТ за рік, включаючи пересувні лабораторії вимірювальної техніки; дані про відсотки щорічного виходу ВЗВТ на повірку (разом з кількістю ВЗВТ, що повіряються, регулюються та відновлюються, визначають завантаження МП); усереднені норми часу, який витрачається на повірку, регулювання та відновлення (ремонт) ВЗВТ.

Проведення розрахунків дозволило визначити, що для підтримання старіючої техніки у справному стані, особливо в умовах подовження ресурсу ОВТ, необхідно зменшити інтервали проведення Моб, а це призведе до підвищення необхідного часу на проведення калібрування (ремонт, регулювання) ВЗВТ. Тому необхідно переглянути штати МП з метою їх оптимізації для збільшення фонду робочого часу чи залучати до Моб державні (комерційні) МП.

СЕКЦІЯ 6

НАУКОВО-ТЕХНІЧНІ ТА ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ
ПІДГОТОВКИ ВІЙСЬК

Андрієнко О.В., к.психол.н.
Кузнєцов В.О.
ДНВЦ ЗС України

ПСИХОЛОГІЧНИЙ ПОРТРЕТ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ
ЖІНОЧОЇ СТАТІ (ГЕНДЕРНІ ОСОБЛИВОСТІ)

Активні зміни у службовій діяльності та умови строгої регламентації спілкування сприяють розгортанню деформації особистості та викликають внутрішньо-особистісні конфлікти, пов'язані з гендерною ідентичністю, що негативно позначається на соціально-психологічних характеристиках військовослужбовців.

У доповіді наданий психологічний портрет осіб військовослужбовців жіночої статі з різною гендерною ідентичністю за показниками оцінки рольової поведінки, що є детермінантами деформації їх особистості в умовах строгої регламентації службового спілкування. Здійснений кореляційний аналіз дозволяє включити в опис і ті гендерні особливості, за якими не було встановлено статистично значущої відмінності між особами з різною гендерною ідентичністю.

Фемінні жінки надають перевагу таким засобам досягнення власних життєвих цілей як: «високі запити» та «раціоналізм». Самооцінка фемінних жінок не є високою та характеризується відсутністю гордості, відчуття переваги над іншими людьми та впевненості у собі та власних силах, що призводить до оцінки себе як звичайної пересічної особистості. Заниженість самооцінки фемінних жінок є зрозумілою на фоні завищених життєвих вимог.

Андрогінні жінки легше за фемінних адаптуються до умов строгої регламентації службового спілкування, що уберігає їх від глибоких внутрішньо особистісних конфліктів. Зазначені умови службової взаємодії, як встановлено емпіричним дослідженням, сприяють розвитку андрогінно-фемінної ідентичності осіб. Андрогінні жінки зустрічаються з більшою вислугою років. Щодо життєвих цінностей, які є засобами досягнення життєвих цілей, андрогінні жінки надають перевагу терпимості, яка є не лише стереотипною жіночою рисою, а є характеристикою професіоналізму на військовій службі. Вони здебільшого оцінюють себе як норавливих особистостей, але без належної сили волі. Встановлена особливість не характеризує андрогенних жінок як безвільних, вони прагнуть до високого самоконтролю. Жінки з андрогінною ідентичністю схильні до економії емоцій в різних сферах власної життєдіяльності. Тобто, втота від службових контактів у них відображається на небажанні спілкуватися навіть з близькими, приятелями, знайомими. Якщо на службі людина з таким симптомом ще може стримуватись, то в домашній обстановці вона замикається чи навіть проявляє агресивно-роздратовані емоції.

Маскулінні жінки найбільш успішно на внутрішньо-рольовому рівні адаптуються до «чоловічих» умов професійної взаємодії. Їм не властивий такий показник деформації особистості, як непримиренність до недоліків у собі та інших людях. У діловому спілкуванні вони обирають тихе і безживне мовлення. Маскулінні жінки не бажають грати у своєму професійному та приватному житті ролі «Всезнайка» і «Рятівник», які є характерними для деформованої особистості, яка працює в умовах строгої регламентації службового спілкування. Зате вони обирають як ідеальну життєву роль «Керівник», якій слідує у всіх сферах свого життя.

Найбільш вразливим до деформації є емоційний компонент особистості маскулінних жінок. На фоні розвитку значної кількості механізмів захисту виділяються симптоми «переживання психотравмуючих обставин» та «розширення сфери економії емоцій».

Бабенко О.П.
Міністерство оборони України

ТЕОРЕТИКО-ІНФОРМАЦІЙНА МОДЕЛЬ ФОРМУВАННЯ СТІЙКИХ ЗНАТЬ У КУРСАНТІВ
ВВНЗ

Значну частину описаних у літературі моделей формування знань становлять моделі, що ґрунтуються на розгляді процесів переробки інформації тими, хто навчається. Спільною рисою цих теоретико-інформаційних моделей є те, що практично в усіх з них передбачається, що можливості тих, хто навчається, у сприйнятті й переробці інформації в одиницю часу обмежені.

Однієї з найпоширеніших моделей ітеративного формування знань є модель Ю.Г. Антомонова. Згідно з даною моделлю, був запропонований підхід до визначення поняття організації навчальної системи і її складності через ентропію, а відповідність між тими, хто навчається, і організацією навколишнього середовища встановлюється принципом адекватності.

Модель Ю.В. Рубльова призначена для аналізу процесу переробки інформації тими, хто навчається. Дана модель розроблена в припущенні, що швидкість засвоєння інформації пропорційна швидкості подання інформації й зменшується (також пропорційно) з ростом уже отриманої інформації.

Модель О.Ф. Шленского передбачає, що при постійній кількості інформації, що надходить в одиницю часу, «ідеальна пам'ять» запам'ятовує всю інформацію, а у реальній пам'яті кількість інформації, що запам'ятовується в одиницю часу, убуває з ростом уже накопиченої інформації (уповільнена асимптотичність).

На основі проведеного аналізу розглянута можливість узагальнення проаналізованих моделей з метою одержання найбільш коректної моделі стосовно професійної діяльності військовослужбовців. Для такої моделі насамперед актуальним є визначення можливості рішення задач в групі (підрозділі). Істотним питанням при реалізації запропонованої теоретико-інформаційної моделі є питання визначення коефіцієнтів підготовки тих, хто навчається. Доведено, що оптимальним варіантом визначення такого коефіцієнта є методика адаптивного тестування. Слід зазначити, що під тестуванням, у випадку визначення практичних навичок необхідно розуміти правильність виконання операцій при відпрацьовуванні певних практичних прийомів (нормативів).

Бабіч О.В.
НАДПСУ

ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ФОНОВИХ ЗНАНЬ В СИСТЕМІ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ ПРИКОРДОННОГО ВІДОМСТВА

Успішність спілкування офіцерів-прикордонників для досягнення взаєморозуміння з представниками іноземних країн обумовлені наявністю не лише мовних, але й фонових знань. Звідси випливає, що першою необхідною умовою розуміння є володіння культурними фоновими знаннями як основи міжкультурного діалогу і способу орієнтації стосовно іншої культури. У вітчизняному мовознавстві питання про фонові знання вперше більш детально розглядалися у праці Є. М. Верещагіна та В.Г. Костомарова «Мова та культура» («Язык и культура»). У ній фонові знання визначаються як «...загальні для учасників комунікативного акта знання...». Іншими словами, це загальна для комунікантів інформація, яка забезпечує взаєморозуміння при спілкуванні.

Взагалі фонові знання – це сукупність даних та відомостей про специфіку країни, її національну культуру, менталітет народу, національні особливості вербальної та невербальної поведінки тощо. Отже, до фонових знань належать базові поняття, які допомагають адекватно орієнтуватися у соціокультурному контексті певної комунікативної ситуації, правильно інтерпретувати зміст мовленнєвої та вербальної поведінки представників двох культур.

Ми виокремлюємо у дослідженні лише ті з фонових знань, які мають першочергове значення для службових ситуацій під час спілкування майбутніх офіцерів-прикордонників, які навчаються у вищому навчальному закладі прикордонного відомства з представниками іноземних країн.

По-перше, це етнокультурні знання про особистість та поведінки як представника конкретної національності або етнічної спільноти.

По-друге, культурно-прагматичні знання, які мають всі члени певної національності та етнічної спільноти, особливо, які невідомі у загальноприйнятому суспільстві.

По-третє, актуальні фонові знання про культурну схожість і відмінності в національному контексті, виявлені на основі загальних характеристик і специфіки цих чи інших особистостей інших національностей.

На нашу думку, педагогічний процес повинен проходити в контексті розвитку знань національних культур, особливо народу, що живуть у суміжних державах України, тобто підготовки майбутніх офіцерів-прикордонників до іншомовної культури не тільки на рівні мови, а набагато більше, а саме їхньої культури, віросповідання, їхнє національне кредо і ін. Тому, на нашу думку, важливим є формування у майбутніх офіцерів-прикордонників досить потужного обсягу фонових знань та термінології (адже досить відома англійська мова), а, отже, сприяти формуванню саме комунікативно-дискурсивної їхньої культури.

Досягти позитивного розвитку подій у педагогічному процесі вивчення гуманітарних дисциплін та іноземної мови повинна проходити у тісному зв'язку з національною культурою суміжних держав, інших країн, а країнознавче «фарбування» навчального матеріалу і самого освітнього процесу буде сприяти посиленню комунікативно-пізнавальної мотивації майбутніх офіцерів-прикордонників, розширенню їхнього загальнокультурного світогляду, дозволить урізноманітнити прийоми і форми службової діяльності, а також найбільш ефективно реалізує вимоги сучасності до поєднання навчання, виховання та розвитку особистості.

Бобров О.Г., с.н.с.
Бриксіні О.М., н.с.
Кураш Л.С., с.н.с.
Федотов Д.О., п.н.с., к.т.н.
 ФВП НТУ «ХПІ»

ОЦІНКА ЯКОСТІ СИСТЕМИ ПІДГОТОВКИ У ВІЙСЬКАХ

Проблеми розвитку систем управління військами полягають у визначенні ролі і місця кожного виконавця у комплексі його взаємодії з іншими виконавцями, з урахуванням ієрархії підпорядкування, на кожному рівні якої діють більш глобальні завдання. Це вказує на надзвичайну актуальність розгляду системного підходу процесу управління у військах.

Постановка задачі

Система управління у військах формується на структурі органу управління з прямим керівництвом об'єктом управління за наявним каналом зворотного зв'язку. Виконання головної мети конкретного підрозділу, кожного військового виконавця як об'єкта управління формально створює структуру реалізації досягнення основної мети у сукупності із задачами інших підрозділів. Формально ці системи управління мають єдину узагальнену структуру, утворену каналом прямої передачі, каналом зворотного зв'язку, які в технічному представленні відповідають відомій теорії систем з позитивним чи негативним зворотним зв'язком.

Основна частина

На основі аналізу технічних систем, автори констатують, що існуючі системи управління в військах об'єктивно характеризуються похибками при функціонуванні. Так, методична похибка перетворення, в нашому випадку виконання поставленої задачі, залежить від параметрів якості виконавця, каналу зворотного зв'язку та складності виконуваної задачі. Наразі визначена аналітична залежність, з'ясована роль кожної компоненти такої взаємодії від отримання ввідної до її реалізації у вигляді мети для конкретного виконавця.

Розрахунок методичної похибки при виконанні поставленої задачі дозволив установити конкретну залежність абсолютного відхилення реалізованого завдання від поставленої мети, тобто, визначити абсолютну похибку в системі управління.

Достовірно визначено, що абсолютна похибка виконання завдання в квадратичній залежності залежить від його складності та обернено пропорційна показнику якості виконавця.

Висновки

З отриманих результатів витікають важливі практичні пропозиції:

1. Підготовка виконавця повинна суттєво переважати складність виконуваних задач.
2. Параметри виконавця і задачі слід визначати єдиною, наприклад, 100-бальною шкалою.
3. Для оцінки якості підготовки виконавця необхідно розробити комплекс ефективних критеріїв як у навчанні, так і у складанні рейтингових показників – практичних, на відміну від теоретичних тестувань та іспитів.

Оцінку відповідності підготовки виконавця та складності реалізації завдання бажано формалізувати з урахуванням реальної обстановки і можливостей, а тому відповідальність за прийняття рішення покласти на командира, на якого поширюється якість власної його підготовки, але на наступному рівні системи управління військами.

Бобрун О.В.
 ЦНДІ ЗС України

МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ КІЛЬКОСТІ ВІЙСЬКОВОЗОВОБ'ЯЗАНИХ ДЛЯ ЕФЕКТИВНОГО ВИКОНАННЯ ЗАВДАНЬ ІНЖЕНЕРНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Забезпечення інженерних військ (ІВ) Збройних Сил України (ЗС України) військовозобов'язаними (ВЗ) є однією з проблем підготовки держави до оборони і включає в себе комплекс заходів, направлених на підготовку і комплектування ними. В процесі підготовки держави до оборони визначаються потреби в ВЗ, здійснюється планування та їх раціональний розподіл, прогнозуються майбутні потреби та створюється військовий резерв. Разом з тим, сучасний економічний стан держави вказує на те, що потреби ІВ ЗС України в особовому складі можуть бути не виконані з причин неконтрольованості трудової міграції, складної демографічної ситуації, а також відтоку з країни підготовленої у військовому відношенні частини населення.

Для виправлення ситуації, що склалась, прийнято Державну програму переходу ЗС України на комплектування військовослужбовцями, які проходять військову службу за контрактом та Державну програму реформування ЗС України, якими передбачено реформування існуючої системи комплектування, удосконалення підготовки та перепідготовки ВЗ, створення нової структури військового резерву людських ресурсів, удосконалення механізму підготовки та накопичення ВЗ, призначених для комплектування ІВ ЗС України під час мобілізації.

Запропонована методика включає:

- визначення вихідних даних, необхідних для розрахунків;
- визначення необхідної чисельності особового складу ІВ ЗС України, необхідного для виконання завдань інженерного забезпечення;
- визначення прогнозованих санітарних та безповоротних втрат особового складу інженерних військ ЗС України під час ведення бойових дій;
- розподіл ВЗ за посадами з урахуванням їх військово-облікової спеціальності (ВОС);
- визначення рівня ефективності виконання завдань ІЗ особовим складом ІВ ЗС України;
- визначення обсягів ВЗ для ефективного виконання завдань ІЗ в ОП.

Запропонована методика визначення обсягів ВЗ для ефективного виконання завдань ІЗ в ОП, на відміну від існуючих:

дозволяє провести розрахунки щодо визначення чисельності особового складу ІВ ЗС України за кожною ВОС з урахуванням обсягу виконаних завдань ІЗ в ОП;

дозволяє розподілити військовослужбовців за посадами з максимальною ефективністю виконання завдань ІЗ;

в методику визначення санітарних та безповоротних втрат введено коефіцієнт, яким враховується рівень укритості військ, що дає змогу провести більш точніші розрахунки.

Таким чином, удосконалена методика на відміну від існуючих дозволяє більш точно визначити потребу інженерних військ ЗС України в особовому складі на особливий період, а також дає можливість застосувати для визначення потреби в особовому складі під час проведення АТО.

Богуславець А.В., к.психол.н.
ВДА

ПСИХОЛОГІЧНА ПІДГОТОВКА ОФІЦЕРІВ ДО РОБОТИ З ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦЯМИ В ЗОНІ ПРОВЕДЕННЯ АТО

Специфічна діяльність військовослужбовців в зоні проведення Антитерористичної операції (АТО) характеризується впливом на психіку різних стрес-чинників. Тривалість їх впливу, а також психотравматичний характер можуть сприяти виникненню таких змін у психіці військовослужбовця, які знижують ефективність його діяльності в бойових умовах. Офіцер повинен враховувати психологічні труднощі, з якими зіткнеться підлеглий особовий склад у сучасному бою (підвищений ризик, психоемоційне навантаження, дезадаптація, зловживання алкоголем, постійний вплив стресогенних чинників службово-бойової діяльності тощо). Їх усвідомлення, врахування та вміле застосування забезпечать успіх як окремих бойових дій, так і операції в цілому. Актуальність психологічної переваги над збройним агресором як важливого чинника досягнення перемоги підтверджує і сучасний досвід воєнних конфліктів.

Важливим напрямом роботи офіцерів (командирів (начальників)) є цілеспрямована діяльність щодо викорінення пияцтва серед особового складу. Профілактика пияцтва являє собою комплекс взаємопов'язаних психолого-педагогічних, психофізіологічних, соціальних, медичних та організаційних заходів, спрямованих на превентивне виявлення схильності військовослужбовців до надмірного вживання алкогольних напоїв.

Вживання алкогольних напоїв військовослужбовцями є різновидом дисфункціональної поведінки внаслідок бойового стресу. Через неточне визначення цього симптому багато учасників бойових дій були помилково віднесені до категорії алкоголіків, наркоманів тощо. Історія воєн знає безліч прикладів, коли для боротьби з важкими формами психічної напруги, пов'язаної з переживанням страху, використовувалися різні речовини заспокійливої дії. Найбільш часто для цих цілей, і не безуспішно, приміром, вживали алкоголь.

Зокрема, за даними Українського науково-дослідного інституту соціальної і судової психіатрії і наркології Міністерства охорони здоров'я України, основними проблемами військовослужбовців – учасників АТО після демобілізації є неможливість адаптації у родині та суспільстві, і як наслідок зловживання алкогольними напоями.

Виділяються три ступеня алкоголізації військовослужбовця:

- епізодичне вживання алкогольних напоїв: характерне для військовослужбовців, які не п'ють в силу алергічної реакції або негативної психологічної установки до алкоголю і споживають його випадково (під впливом оточуючих) і не зазнають задоволення від випитого;
- зловживання алкоголем: прийняття спиртного один і більше разів на тиждень або рідше, але в значних дозах;
- алкоголізм: хронічне захворювання, що характеризується непереборним патологічним потягом до спиртного.

Військовослужбовці, які зловживають алкогольними напоями зараховуються до груп посиленої психологічної уваги (ГППУ), з метою надання їм психологічної допомоги та організації взаємодії з офіцерами по роботі з особовим складом.

Військовослужбовці, яких віднесено до ГППУ, залежно від підстав зарахування, умовно розподіляються за напрямками психопрофілактичної та індивідуально-виховної роботи.

Зловживання алкогольними напоями є причиною значного числа подій, злочинів, випадків травматизму, виведення з ладу озброєння і військової техніки, грубих порушень військової дисципліни. Пристрасть до алкоголю, як правило, тягне за собою вкрай негативні наслідки не лише для самих військовослужбовців, але й їх сімей, товаришів по службі, веде до погіршення морально-психологічного клімату у військових колективах.

Аналіз статистичних даних засвідчив, що внаслідок зловживання військовослужбовцями алкогольними напоями, скоєно майже 70 % від загальної кількості правопорушень, які мали місце у 2015 році в зоні проведення АТО. Тому психологічна підготовка офіцерів до роботи з особовим складом схильним до вживання алкогольних напоїв, є вкрай важливим та актуальним завданням, особливо в умовах ведення бойових дій на Сході нашої держави.

Богуцький С.М., к.т.н.

Беляков В.Ф.

Засць Я.Г.

НАСВ

ВДОСКОНАЛЕННЯ ПІДГОТОВКИ ПІДРОЗДІЛІВ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗА РАХУНОК СТВОРЕННЯ СУЧАСНОГО ПОЛІГОННОГО ОБЛАДНАННЯ

Зміни характеру ведення сучасної збройної боротьби вимагають постійного удосконалення форм і способів підготовки військ. Одним із дієвих шляхів щодо підготовки підрозділів Сухопутних військ, їх бойової злагодженості та вмінню діяти в будь-яких умовах обстановки сучасного загальновійськового бою є впровадження в процес бойової підготовки підрозділів сучасного полігонного обладнання.

Воно повинно забезпечувати можливість як одиночної підготовки окремого військовослужбовця, так і повноцінну підготовку підрозділів в ланці відділення, взвод, рота, батальйон. Крім того, комплекс полігонного обладнання повинен мати дистанційне керування та бути інтегрованим в систему підготовки усіх родів військ Сухопутних військ.

З метою вирішення цього завдання доцільно розробити сучасний комплекс полігонного обладнання з дистанційним керуванням, який спроможний працювати автономно, на будь-якій місцевості без підведення ліній електроживлення і забезпечувати порядок виконання та умови проведення вправ практичних стрільб з усіх видів стрілецької зброї, протитанкових, причіпних, самохідних гармат та озброєння бойових машин (танків) механізованих (танкових) підрозділів як з вкладним стволом, так і інертним боєприпасом.

Комплекс полігонного обладнання з дистанційним керуванням повинен надавати можливість оперативного створення і керування мішеневою обстановкою при виконанні практичних стрільб за будь-яких погодних умов, часу доби та пори року. Забезпечувати розробку та використання за задалегідь підготовленими сценаріями, порядок виконання та умови проведення вправ практичних стрільб у відповідності до вимог керівних документів, проведення тактичних навчань з підрозділами з бойовою стрільбою та бойових стрільб, безперервний, автоматизований контроль за станом обладнання, яке входить до складу комплексу, а також забезпечувати необхідний рівень інформаційної безпеки та відображення вихідних даних і результатів проведених заходів в базі даних і звітних документах.

До складу комплексу полігонного обладнання з дистанційним керуванням повинні входити:

1). Система керування у складі: пульта керування основного; пульта керування переносного (ноутбука); модемного блока; антенно-фідерного пристрою зі щоглою; функціонального програмного забезпечення; зарядного пристрою групового.

2). Виконавчі механізми - пристрої підймання мішеней вагою від 1 до 120 кг.

3). Допоміжне обладнання: акумуляторна батарея живлення; пристрої імітації стрільби противником; сигнальні знаки з підсвічуванням; сигнальні ліхтарі.

4). Комплект кабелів з'єднання і підключення.

Таким чином, впровадження сучасного комплексу полігонного обладнання з дистанційним керуванням в процес бойової підготовки підрозділів Сухопутних військ дозволить підвищити якість підготовки і проведення занять з набуття практичних навичок щодо вирішення вогневих завдань від виконання вправ початкових стрільб до проведення тактичних навчань з бойової стрільбою та бойових стрільб.

Борозенець І.О., к.т.н.
Шило С.Г., к.т.н., доцент
ХУПС
Гургуц Д.Л.
Командування ПС ЗСУ

МОДЕЛЬ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЮ ЗНАТЬ

Пріоритетна роль у розвитку систем освіти приділяється об'єктивному оцінюванню, що забезпечує наукову основу аналізу результатів освітньої діяльності. Одним з першорядних завдань інформатизації освітнього процесу є організація автоматизованого тест-комплексу як допоміжного засобу контролю знань. Таким чином, вдосконалення методики комп'ютерного тестового контролю, спрямоване на підвищення рівня об'єктивності засобів вимірювання і процедури проведення тестового сеансу, а також якості і наукової обґрунтованості використовуваних тестових матеріалів і технологій, є пріоритетним напрямком управління якістю освітнього процесу у ВНЗ.

В якості основи системи контролю знань може бути покладена модель такого вигляду.

У моделі передбачається чотири типи форми питань: «вибір одного з декількох», «вибір декількох з декількох», «відповідність» і вільне введення відповіді. Перевірка знань з використанням системи контролю знань здійснюється шляхом організації сеансу тестування для кожного з тих, хто навчається. Оцінка за сеанс тестування виставляється з урахуванням ймовірностей вгадування для кожного з питань. Сеанс характеризується – довжиною (кількістю питань), часу, відведеного на тестування і кількістю спроб проходження тесту в рамках одного сеансу. У запропонованій моделі кожне питання може мати вагу, яку буде виражено цілим позитивним числом більше 0. Вагозначущість кожного питання в тесті визначається автором тесту на етапі складання тесту. Вага завдань засновується на таких їх дидактичних характеристиках, як значущість, труднощі, специфікація.

Одним із проблемних питань є об'єктивність оцінювання результатів тестування, що, як правило, виражаються в деяких умовних одиницях (балах). У шкалірованих системах оцінювання обчислюється відсоток правильних відповідей за сеанс тестування, і результат відноситься до одного з діапазонів шкали оцінювання (**D** – кількість діапазонів шкали оцінювання). В системі комп'ютерного тестування знань застосовується автоматична шкала оцінювання, що враховує ймовірності вгадування для різних типів питань. Нижня межа першого діапазону приймається 0%, а верхня межа останнього діапазону – 100%. Відзначимо, що перший діапазон шкали відповідає зоні вгадування і оцінюється оцінкою «дуже погано».

Нормування отриманої оцінки **B** за сеанс щодо обраної шкали оцінювання здійснюється з використанням нерівності.

За отриманими балами остаточної оцінки можна визначити спеціальні знання, вміння та навички, необхідні для ефективного застосування учнями безпосередньо на практиці. Таким чином, запропонована модель системи контролю знань може виступати інструментом визначення рівня навченості на всіх етапах освітнього процесу, в тому числі для оцінки рівня залишкових знань.

Бутвін Б.Л., д.т.н., професор
Соломицький О.І., к.військ.н., с.н.с.
ЦНДІ ЗС України

МЕТАПІДХІД ДО ДОСЛІДЖЕННЯ СКЛАДНИХ СИСТЕМ ВОЄННОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Під час дослідження (розроблення) складних систем воєнного призначення (озброєння та військової техніки, організаційних структур тощо) зазвичай виникає низка проблем насамперед пов'язана з великою кількістю різномірних факторів (груп факторів), які впливають на предмет дослідження та показників, якими описується її поведінка. Адекватне урахування їх впливу на складну систему часто є великою проблемою та значно ускладнює або унеможлиблює пошук раціонального рішення щодо обрису системи.

Для розв'язання зазначеної проблеми пропонується метапідхід. Цей підхід ґрунтується на побудові метаплану експерименту та створенні на його основі метамоделі досліджуваної метасистеми, яка описується метафункціоналом.

При цьому, під метасистемою розуміється сукупність складних систем, які поєднані для розв'язання загальної достатньо складної проблеми (задачі).

Основними етапами метапідходу є:

визначення показників (факторів), які визначають функціонування досліджуваної мета системи та її складових;

побудова часткових дрібних факторних експериментів, для оцінювання функціонування складових метасистеми;

побудова метаплану експерименту, який буде узагальнювати всі дані дрібних факторних експериментів та дозволить проводити подальші розрахунки з урахуванням всієї сукупності показників (метаплан – призначений для побудови плану проведення експериментального дослідження метасистеми).

оброблення отриманого метаплану експерименту за допомогою методів машинного навчання, зокрема методом індуктивного навчання;

побудова метамоделі на основі методу нейронних мереж (метамодель – приблизна математична модель, отримана в результаті експериментів з імітаційною моделлю з метою заміщення останньої при оптимізації). Метамодель представляється метафункціоналом, тобто складним поліноміальним описом моделі (під складним розуміється його багаторівневність та складність зв'язків);

дослідження метасистеми на отриманій метамоделі;

розв'язання багатокритеріальної оптимізаційної задачі щодо визначення шуканих параметрів метасистеми.

Запропонований метапідхід, на відміну від існуючих:

не має обмежень на кількість показників (факторів), що враховуються;

дозволяє обробляти великі масиви неоднорідних слабкокорельованих вихідних даних;

дозволяє поєднувати аналітичні та експертні підходи;

поєднує у собі взаємопов'язані, але незалежні розрахунковий та оптимізаційний блоки;

має нижчі вимоги щодо ступеня формалізації вхідних даних.

Буяло О.В., к.т.н., с.н.с.
Хамула С.В., к.т.н., доцент
ВДА імені Є. Березняка

РОЗРОБКА ПЕРСПЕКТИВНОЇ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО КОНТРОЛЮ РІВНЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ

Нові стратегічні орієнтири розвитку інформаційного суспільства ставлять перед системою військової освіти низку нових завдань, пов'язаних з оновленням змісту, розробкою та впровадженням нових форм організації навчально-виховного процесу, педагогічних методів, інноваційних технологій та засобів навчання майбутніх військових фахівців.

Найважливішим аспектом будь-якої освітньої діяльності є система контролю якості знань. Активне використання вищими військовими навчальними закладами засобів інформатизації забезпечило передумови до створення і використання систем автоматизованого контролю рівня навчальних досягнень (АК РНД) слухачів (курсантів) на всіх етапах навчання. Такі системи використовуються не тільки для визначення рівня підготовленості, але і для проведення моніторингу якості навчально-виховного процесу. Застосування систем АК РНД дозволяє отримати найбільш об'єктивні дані щодо РНД випускників вищих навчальних закладів чинним стандартам вищої освіти України.

Проведений аналіз показав, що для вирішення задачі контролю РНД на ринку зараз існує велика кількість програмних засобів (ПЗ), але для їх застосування при АК РНД зі спеціальних дисциплін сьогодні не сформульовано єдиних вимог, а самі ПЗ АК РНД мають певні особливості, що обмежує їх ефективне застосування з такою метою: більшість ПЗ жорстко зв'язано з конкретним навчальним матеріалом та не можуть бути застосовані для інших дисциплін; ПЗ притаманна обмеженість схем контролю, що не дозволяє адекватно і об'єктивно здійснювати контроль РНД слухача. «Контроль РНД» у таких ПЗ зводиться тільки до вгадування «одного з декількох» варіантів, а інші схеми тестування не використовуються, або ж навпаки, ПЗ «перевантажено» методиками і моделями, які важко застосувати на практиці; низка ПЗ має недостатньо зрозумілий та зручний для користувача інтерфейс та складнощі у налаштуванні та користуванні, комерційність розповсюдження і підтримки та достатньо сумнівні алгоритми захисту персональної інформації.

Проведений аналіз ПЗ для АК РНД свідчить про те, що більшість з нього обмежено придатна для розв'язання науково-практичної задачі АК РНД знань слухачів зі спеціальних дисциплін, а комерційність їх використання та ненадійні алгоритми захисту персональної інформації актуалізує задачу проектування власного програмного засобу.

Сучасні системи АК РНД складаються з декількох функціональних модулів, які можуть бути об'єднані в єдине ціле і інсталиватись на комп'ютери та існувати окремо у вигляді виконуваних файлів. Отже, до перспективної системи АК РНД повинні входити наступні модулі: редактор тестів (модуль призначений для створення тестів); модуль тестування; модуль для обробки результатів тестування; модуль за допомогою якого можна здійснювати локальне мережеве тестування (за потреби), модуль захисту персональних даних.

Враховуючи специфіку АК РНД, ПЗ має задовольняти наступним вимогам: мати можливість використання декількох типів питань, можливість створення питань і відповідей, що можуть містити формули, малюнки, схеми, можливість вибору наступного питання випадковим чином з наявної сукупності завдань; відображення варіантів відповідей у випадковому порядку; збереження результатів після завершення тесту для забезпечення зворотного зв'язку; можливість проведення аналізу відповідей на тест, можливість експорту результатів тестування в інші додатки для більш детального аналізу результатів.

Величко Л.Д., к.ф.-м.н., професор
Білаш О.В., к.е.н.
НАСВ

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ ПІДГОТОВКИ ВІЙСЬК

Діяльність військовослужбовців практично усіх спеціальностей зумовлює необхідність формування високого рівня професійності, адекватності та психологічної стійкості. Варто зауважити, що для військово-професійної діяльності військовослужбовців характерними є низка чинників, які здійснюють вплив на їхній емоційний стан і поведінку. Зокрема, до них належать: відповідальність за прийняті рішення, нестабільність ситуацій та недостатня кількість часу, щоб оптимально вирішити проблему. Окрім того, у бойовій обстановці до зазначених чинників додаються ще й фізична втома і ризик невідомості, який викликає тривогу, ступінь прояву якої залежить від рівня психічної підготовленості військового.

Небезпека бойових умов активізує у військових інстинкт самозбереження, який загострюється в несподіваних і екстремальних ситуаціях. Варто зазначити, що в стані високого психічного напруження для військовослужбовця характерним є: значна зміна рухової діяльності; неефективне виконання дій; допуск великої кількості помилок при здійсненні тих чи інших військово-професійних операцій. Чинники, які спричиняють психічне напруження, зумовлюють активізацію у діяльності одночасно багатьох систем організму, що не дає можливості повністю зосередитися на виконанні своєї професійної діяльності.

Сучасним військовим конфліктам характерне: застосування звичайних видів озброєння, швидкоплинність й напруженість бойових дій, що призводить до збільшення кількості уражених психічним стресом. Варто зазначити, що у наш час є актуальною проблема підвищення психічної стійкості до психогенних факторів та психологічної готовності особового складу до ведення бойових дій. На нашу думку, у її вирішенні повинні брати участь командири і начальники усіх рівнів, офіцери виховної служби, спеціалісти фізичної підготовки військових частин і військово-навчальних закладів, наукові працівники, адже психічна готовність є одним із найважливіших компонентів бойової готовності, та чинником, який сприяє зменшенню втрат особового складу в результаті психологічного стресу. Підвищити психологічну підготовленість можна в процесі усіх заходів навчально-бойової підготовки та при здійсненні інших заходів військово-професійної діяльності військовослужбовців, проте ми вважаємо, що максимальним буде результат щодо їх психологічного загартування в процесі спеціально організованих заходів, умови проведення яких максимально наближені до бойових.

Ще однією важливою умовою ефективного виконання поставлених завдань є високий рівень знань, який військовослужбовців повинні отримати у Вищих військових навчальних закладах. На нашу думку, для досягнення максимального результату необхідно: здійснювати періодично протягом навчання зрізи знань, на яких перевіряються попередні навички; закріплювати теорію на практиці; проводити консультації; писати контрольні роботи на кожних практичних заняттях. Усі ці заходи сприятимуть виявленню прогалин під час засвоєння предмета, зумовлять можливість покращити свої знання протягом навчального процесу і стати професійним військовослужбовцем.

Отже, щоб підвищити психологічну готовність військовослужбовців доцільно на заняттях застосовувати емоційно-вольові вправи, які зумовили б у них напруженість, непевність, страх, хвилювання, вагання примушували би їх пересилувати себе. Ці методичні прийоми повинні використовуватися періодично, залежно від завдань щодо психологічної підготовки. Як наслідок, у військовослужбовців з'являється досвід подолання психологічних перепон, покращується оцінка реального ризику, що є дуже важливим у небезпечних ситуаціях.

Врублевський І.Й., к.т.н., доцент
НАСВ

ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ МОТИВАЦІЇ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ «НАРИСНА ГЕОМЕТРІЯ. ІНЖЕНЕРНА ТА КОМП'ЮТЕРНА ГРАФІКА» КУРСАНТАМИ ВІЙСЬКОВОЇ АКАДЕМІЇ

Підготовка військових фахівців у вищому військовому навчальному закладі в сучасних умовах передбачає підвищення рівня підготовки курсантів з фундаментальних дисциплін, що сприятиме підвищенню загального рівня українського офіцера. До таких фундаментальних дисциплін належать «Нарисна геометрія. Інженерна та комп'ютерна графіка».

Реорганізація навчання у військових навчальних закладах, яка зараз проводиться, суттєво вплинула на обсяг годин, що відводяться на вивчення даної дисципліни. В нашій Академії «Інженерна та

комп'ютерна графіка» вивчалася, хоча і в невеликому обсязі курсантами всіх спеціальностей, що мали справу з технікою. Після укрупнення навчальних дисциплін і зменшення їх кількості з вимогою мінімального обсягу в три кредити вивчення дисципліни для багатьох спеціальностей взагалі було ліквідовано. Лише для декількох інженерних спеціальностей дисципліна залишилася, але і для них обсяг її зменшився.

Військовий фахівець будь-якої спеціальності повинен мати достатньо розвинену просторову уяву, повинен вміти мислити «тривимірно» для того, щоби блискавично приймати правильні рішення у важких і відповідальних ситуаціях. А нарисна геометрія – саме та дисципліна, яка дозволяє розвинути просторову уяву майбутнього військового фахівця. Багаторічний досвід викладання дисципліни, в тому числі й у військових навчальних закладах, дозволяє сконцентрувати увагу на ряді проблем, які виникають при її вивченні, зокрема підвищення мотивації навчання. Для засвоєння курсу нарисної геометрії та інженерної графіки перш за все необхідна достатня підготовка та набуття знань в рамках загальноосвітньої програми середньої школи з геометрії та інформатики. На жаль, за останні роки суттєво погіршилася підготовка випускників середніх шкіл з геометрії. Загальна просторова уява школярів в середньому теж погіршилася, хоча здавалося б значне поширення комп'ютерів, зростання їх популярності, зокрема в комп'ютерних іграх, де майже завжди використовується просторове моделювання, навпаки повинно було би сприяти поліпшенню цієї уяви. А при слабкій початковій підготовці суттєво падає мотивація навчання.

При вивченні дисципліни курсанти повинні чітко усвідомити суть просторової системи координат, сутність її перетворення у комплексне креслення (епюр) та вміти будувати просторові об'єкти. Важливе також вміння уявити в думці просторові тіла за їх проєкціями або навпаки відтворити їх на епюрі. У силу вищезгаданих проблем з середньою освітою традиційне лекційне викладання нарисної геометрії не дає багатьом курсантам розуміння суті дисципліни і засвоєння її методів. Велику допомогу в підвищенні мотивації вивчення дисципліни дає використання можливостей комп'ютерної графіки, яке дозволяє під час доведення теоретичного лекційного матеріалу демонструвати просторові об'єкти засобами прикладних програмних пакетів, зокрема графічної системи AutoCAD. Необхідно також постійно звертати увагу на зв'язок методів дисципліни з розв'язанням конкретних задач військової практики.

Для досягнення підвищення мотивації вивчення дисципліни повинні збільшитися вимоги до оснащення навчальних класів. Крім достатньої кількості комп'ютерів повинно бути відповідне програмне забезпечення, наявність інших спеціальних засобів: локальні мережі, принтери, сучасні проектори.

Герасименко Л.П., к.пед.н., доцент
ВДА

КУЛЬТУРОЛОГІЧНА ПІДГОТОВКА ВІЙСЬКОВИХ ФАХІВЦІВ: ПРОБЛЕМИ І ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ

До Воєнно-дипломатичної академії вступають дипломовані офіцери з відповідним стажем перебування на військових посадах. Вже на вступних творчих співбесідах з'ясовується досить низький рівень культурологічних знань більшості з абітурієнтів. Такий стан вони пояснюють незначною кількістю навчальних годин, приділенням уваги до опанування культурологічних дисциплін за остаточним принципом і традиційними методами їх викладання. Але ж Законом «Про вищу освіту» у визначенні поняття компетентності випускників передбачено зобов'язання вишів поєднувати знання, вміння і навички, способи мислення, професійні, світоглядні і громадські якості, морально-етичні цінності. Йдеться про необхідність вишів готувати не лише професіоналів, а й патріотів, ціннісно-світоглядну компоненту яких здатні розвивати саме суспільно-гуманітарні дисципліни, зокрема предмети історично-культурологічного змісту. Реальна політична ситуація в країні свідчить про негативні наслідки ігнорування потенціалами культурознавчих дисциплін у справі патріотичного виховання на всіх освітянських рівнях. Це призвело до мовних і соціокультурних суперечностей, міжрегіональних протистоянь. Кризові явища не подолати суто політичними та економічними перетвореннями. Останні будуть успішними лише за умов формування та розвитку світоглядних і ціннісних орієнтацій усіх громадян, але в першу чергу – фахівців військової сфери.

У навчально-виховному процесі ВДА культурологічна дисципліна має статус нормативної впродовж всього терміну існування Академії. За цей час змінено декілька напрямів курсу, починаючи від суто філософського до прикладного й фахово орієнтованого спрямування його змісту. Змістовий аспект корегується на підставі аналізу вхідних і заключних оцінювань знань та умінь слухачів, результатів їх анкетування. Серед вхідних проблем постійно присутні такі: недостатній, навіть низький рівень соціокультурної компетентності слухачів; наявність установки, що недостатній рівень культурологічних знань не позначиться на загальних результатах навчання і не зашкодить їх особистій кар'єрі.

В ході навчальних занять відбувається корінна перебудова свідомості слухачів щодо дисципліни «Культурологія», визнанням ролі цього предмета. Одночасно з теоретичним усвідомленням сутності категорій і понять, слухачі на прикладному рівні опановують алгоритми культурологічного і художнього аналізу. Особлива увага приділена опануванню своєрідності і самобутності української культури з посиленням на новітні наукові дослідження. Ураховується постколоніальне існування України, підступний інформаційно-політичний вплив сусідньої країни – агресора, спрямований на викривлення національної історії, нівелювання суб'єктності українського етносу. Але найголовнішою мішенню російської політики була сфера саме української культури, духовності, національної ідентичності. З метою удосконалення викладання культурологічних дисциплін і підвищення рівня знань та умінь військових фахівців слід активніше впроваджувати інноваційні методи проведення навчальних занять. Крім лекцій інформаційно-ілюстративного змісту активності слухачів сприяють заняття – «агони», культурологічні конференції, заняття-екскурсії, застосування методів інсценування, імітації, моделювання, «Я – екскурсовод». Позитивних відгуків слухачів заслуговує тема «Що дала Україна світові», підготовка і обговорення якої сприяє фактичному усвідомленню потужного потенціалу українського народу, досягнень України, її внеску до світової скарбниці. Саме такою країною слід пишатися і мати честь її захищати.

Гозуватенко Г.О., к.і.н., с.н.с.
НАСВ

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ІНФОРМАЦІЇ НА МОРАЛЬНО-ПСИХОЛОГІЧНИЙ СТАН ОСОБОВОГО СКЛАДУ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Інформація в сучасних умовах війни одночасно може бути як засобом зниження бойового духу противника, так і засобом зростання бойового духу своїх військ на полі бою.

Людина має органи чуття, за допомогою яких вона орієнтується в навколишньому просторі та складає свої уявлення про світ, в якому існує. Для сприймання інформації природа надала людині органи – зору, слуху, нюху, смаку, дотику. Отримання інформації є запорукою існування людини як індивідуума. Дослідженнями доведено, що при її зменшенні людина починає відчувати дискомфорт, а повне «вимкнення» всіх органів чуття дуже швидко, менш ніж за добу, призводить до психічних розладів: у людини виникають галюцинації, нав'язливі ідеї, занепокоєння тощо. Інформація потрібна людині для того, щоб обирати правильні рішення. Механізми отримання і обробки людиною інформації пов'язані з психічними процесами, і перш за все, відчуттям і сприйманням.

Головним об'єктом впливу інформації залишається психіка людини та її свідомість як вищий рівень психічного відображення дійсності та взаємодії людини з навколишнім світом. У найбільш простому розумінні свідомість являє собою простий стан бадьорості, можливість контакту з зовнішнім світом і адекватною реакцією на його події.

Саме свідомість у вигляді моральних норм, принципів, що склалися під впливом отриманої інформації, внутрішнього сприйняття, етичних категорій добра і зла, обов'язку, честі, совісті, гідності, мужності, героїзму, відображається як сукупність ідей, поглядів, почуттів, які домінують у свідомості військовослужбовця у певний момент і реалізуються у цілісній лінії поведінки чи окремих вчинках, а також надають відповідних рис духовним можливостям людини і колективу в бойових умовах. Саме тому вплив інформації набуває психологічного змісту в емоціях, почуттях, переживаннях, настроях, настановах, волі. Тобто інформація є засобом (фактором) впливу на морально-психологічний стан особового складу.

Отже, під час виконання бойових завдань військовослужбовці піддаються інформаційно-психологічному впливу, що являє собою інформацію як позитивного, так і негативного характеру. Вплив інформації на морально-психологічний стан особового складу можна розподілити на дві категорії за джерелами цієї інформації:

- інформація, що поширюється керівництвом держави та Збройних Сил на свої війська з метою формування морально-психологічного стану, необхідного для виконання бойових завдань, носитиме для нас позитивний характер. Цю категорію інформації можна віднести до одного з видів забезпечення бойових дій своїх військ та включити в загальну систему всебічного забезпечення Збройних Сил;
- інформація, що поширюється противником на наші війська та населення з метою створення негативного ставлення до виконання завдань збройної боротьби.

Поширення вказаної інформації і буде негативним інформаційно-психологічним впливом противника і носитиме для нас негативний характер.

З вказаного вище можна зробити висновки, що події, які відбулися з початком окупації Криму та агресії Російської Федерації на Сході України, в повній мірі підтверджують та змушують нас кардинально змінити погляди на роль і місце інформаційно-пропагандистського забезпечення в системі підготовки і ведення бойових дій з'єднаннями та частинами Збройних Сил України.

Горліченко М.Г., к.пед.н., доцент
Дроздов М.О., к.ф.-м.н., доцент
Красний Ю.П., д.ф.-м.н., професор
ВА, м. Одеса

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ АДАПТАЦІЇ КУРСАНТІВ ДО ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ВВНЗ

Адаптація курсантів до навчання у вищих військових навчальних закладах є складний, динамічний, різноманітний процес внутрішньої і зовнішньої перебудови їх діяльності, який відбувається в ході пристосування курсантів до нових умов навчання і служби. Як показала практика сучасного освітнього процесу, він має вирішальне значення в справі формування професійної компетентності та особистості майбутнього військового фахівця. Внутрішня перебудова включає зміну мотиваційної сфери свідомості курсантів, розширення основи їх навчальної діяльності у відповідності з новими задачами, цілями і перспективами. Зовнішня перебудова включає формування комплексу необхідних вмінь і навичок діяльності у нових умовах і завершується із здобуванням курсантами достатнього індивідуального досвіду. Чимало значення тут має індивідуальна психолого-педагогічна підтримка адаптаційних процесів та правильна побудова освітнього процесу.

Найчастіше адаптаційний процес відбувається в три етапи. Перший етап – професійна орієнтація, метою якої є розвиток адаптованості початкового рівня в школах або військових ліцях та під час проходження первинної військової підготовки у військових ВНЗ. Його головне завдання – ознайомлення з основними функціями і типовими завданнями майбутньої військово-професійної діяльності і формування позитивного мотиваційного базису на активну пізнавальну діяльність курсанта (слухача, студента) у непростому, нелегкому освітньому процесі ВВНЗ.

Другий етап – базова професійна підготовка на першому курсі вищого військового навчального закладу, метою якого є формування адаптованості достатнього рівня, – це основний етап, на якому виникає необхідність в формуванні початкової військової освіченості, базової загальнонаукової і професійної підготовки курсантів за обраною спеціальністю. Цей етап адаптації пов'язаний із закріпленням статусу курсанта і його підготовкою до наступного етапу поглибленої спеціалізації. Курсанти переходять на другий етап адаптації у вже сформованому на першому етапі навчання у ВНЗ колективі, атмосфера групи, як правило, сприяє позитивній і прискореній адаптації курсантів до умов навчання. На цьому етапі починає діяти механізм формування нових мотивів і потреб, суть якого полягає у засвоєнні курсантами готових цілей, ідеалів, які поступово перетворюються із зовнішніх у внутрішні. Для оптимізації процесу адаптації є доцільним широке застосування взаємного навчання в системі «курсант – курсант».

Третій етап – поглиблена спеціалізація і адаптація до майбутньої професійної діяльності (II-IV курси навчання), який передбачає необхідну корекцію наслідків всіх попередніх етапів. Це етап формування у курсантів адаптованості високого рівня, метою якого є створення необхідних умов для ефективного формування і розвитку військово-професійних компетентностей і особистості майбутнього військового фахівця згідно з освітньою-професійною програмою підготовки. Він є заключним етапом і його ефективність визначається державними атестаціями.

Адаптаційний процес у ВВНЗ є не тільки метою, але і засобом здійснення головного завдання – формування професійних і особистих якостей майбутнього військового спеціаліста.

Гриньков В.В., к.п.н., доцент
НАДПСУ

ПОНЯТТЯ СТРЕСУ ТА СПОСОБИ ПОДОЛАННЯ СТРЕСУ В ДІЯЛЬНОСТІ ПЕРСОНАЛУ ДЕРЖАВНОЇ ПРИКОРДОННОЇ СЛУЖБИ УКРАЇНИ

Стрес в перекладі з англійської – це напруження, тиск, навантаження. Професія прикордонника пов'язана з впливом різноманітних стресових факторів. У різних службових ситуаціях досить важливо вміти вчасно помітити вплив стресових факторів, швидко та ефективно розрядити виникле психічне напруження, зняти негативний емоційний стан та втому, отримати внутрішню стабільність, знизити больові відчуття. Не менш важливим в діяльності особового складу Державної прикордонної служби України є здатність миттєво здійснювати вольову мобілізацію, зібрати воедино всі фізичні та психічні сили.

Уміння боротися зі стресами для військовослужбовця та працівника Державної прикордонної служби України повинно стати особливо важливим. Не володіючи навичками такої боротьби, він перенесе стресові ситуації в свою родину, до своїх знайомих, колег по службі, зіпсує настрої і здоров'я собі та людям, які з ним спілкуються, особливо родині.

Які існують способи подолання стресових ситуацій?

Вживання ліків є відомим способом зменшення шкідливого стресу. Але вживання фармакологічних та хімічних засобів слід рекомендувати з обачністю.

Найпростіший спосіб зменшити ознаки стресу (високий тиск крові, прискорене дихання) – релаксація або розслаблення. Пригадаємо, що саме слово стрес означає напруження. Біологічний зворотній зв'язок від розслаблення забезпечує такий же ефект, як знеболюючі медикаменти, але набагато дешевший і позбавлений ризику залежності. Релаксація сприяє відновленню психофізіологічного функціонування організму. У тих, хто тривалий час використовує методи релаксації, часто виявляються позитивні зрушення у структурі особистості, які спрямовані в бік зміцнення психічного здоров'я.

Один із кращих способів заспокоєння – це спілкування з близькою людиною, коли можна, по-перше, як говорять, вилити душу, тобто розрядити вогнище порушення; по-друге, переключитися на цікаву тему; по-третє, спільно відшукати шлях до благополучного вирішення конфлікту або хоча б до зниження його значущості.

Фізичні вправи і прояви: біг, танці, їзда на велосипеді, сміх, плач (фізичні прояви) – дуже важливі для підтримання здоров'я і зменшення стресу.

Свіже повітря і вода також сприяють ефективній боротьбі зі стресом. При сильних стресах посилюється пригнічення дихання, людина дихає поверхово, неповно. Медитація широко використовується як психотерапевтичний засіб для зняття психічного напруження, фізичної болі і як метод боротьби зі стресом. Аутотренінг – це спеціальні прийоми самонавіяння, за допомогою яких людина може вселити собі все що завгодно.

Сон – стільки, скільки хочеться. При сучасному ритмі життя багато людей вже забули, що таке нормальний сон. Організм відновлюється тим краще, чим більше він розслаблений. Найкраще відновлення організму відбувається під час сну. Міцний сон – це чудовий і дуже приємний спосіб боротьби зі стресом. Також може допомогти чітке розподілення часу на службу і відпочинок.

Отже, не такий страшний стрес, як його дехто уявляє. Від нього можна ефективно боронитися. Як відомо, будь-яку хворобу (а стрес – це хвороба) краще попередити, ніж вилікувати.

Грицевич Т.Л.
НАСВ

ВИКОРИСТАННЯ МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ ДЛЯ НАДАННЯ ПСИХОЛОГІЧНОЇ ДОПОМОГИ УЧАСНИКАМ БОЙОВИХ ДІЙ

Своєчасне і якісне надання психологічної допомоги особам, які пережили психотравмуючі події, пов'язані з участю в бойових діях, є актуальним завданням в сучасній Україні.

Перешкодами на шляху отримання учасниками бойових дій кваліфікованої психологічної допомоги часто є:

- віддаленість спеціалізованих закладів і фахівців відповідної кваліфікації;
- упереджене ставлення осіб, які пережили психотравмуючі події, до отримання психологічної допомоги як ознаки психічної слабкості, «ненормальності» (так звана «само стигматизація» - приписування індивіду самому собі соціального тавра, - «стигми»);
- недостатня поінформованість про симптоми, які свідчать про необхідність звернення за психологічною допомогою та про можливості отримання такої допомоги;
- дефіцит часу, недостатня мотивація та інші фактори, що утримують особу, яка має первинні ознаки розладів, пов'язаних з психотравмуючими подіями, від звернення за психологічною допомогою.

Одним із способів подолання подібних перешкод у світовій практиці роботи з ветеранами військової служби є застосування спеціальних мобільних застосунків (прикладних програм), які можуть встановлюватися та використовуватися на персональних комп'ютерах, планшетах та сучасних мобільних телефонах з операційними системами iOS та Android.

Прикладами таких застосунків є програма «PTSD Coach» (США) та її локалізовані версії «PTSD Coach Australia», «PTSD Coach Canada», які надають користувачам інформацію психолого-просвітницького характеру про симптоми посттравматичного стресового розладу (ПТСР, англ. PTSD – Post-Traumatic Stress Disorder) та можливості отримання кваліфікованої допомоги, а також містять інтерактивні засоби для самооцінки психічного стану та регулювання стресових реакцій організму у повсякденному житті – від вправ релаксації та позитивного самонавіювання до прийомів управління та інших стратегій самодопомоги. Користувачі можуть налагоджувати застосунки у відповідності до власних уподобань, інтегруючи у них власні корисні контакти, зображення і музику.

З початком бойових дій на Сході України та усвідомленням потреби доступної психологічної допомоги для учасників бойових дій, розпочалась робота щодо створення подібних додатків українською мовою. На сьогодні одним із зразків такого програмного забезпечення є оптимізований для різних типів мобільних пристроїв сайт «Мобільна психологічна допомога», створений за ініціативою і при фінансовій підтримці Канадсько-Української Фундації (Canada-Ukraine Foundation). Режим доступу до даного ресурсу: <http://datacloud.me/CUF-OSI/uk/index.php>. Поряд з інтерактивними опитувальниками, за

допомогою яких користувач може визначити власний стан психічного здоров'я, виявити первинні ознаки розладів і спланувати подальші дії, на даному сайті також розміщено корисну інформацію про шляхи подолання стресових обставин, а також актуальні контакти установ та організацій в Україні, де можна отримати кваліфіковану допомогу фахівців. Даний ресурс використовується у навчальному процесі Національної академії сухопутних військ для підготовки майбутніх офіцерів.

Грицина О.М.
НАДПСУ

СУТНІСТЬ І СТРУКТУРА ПСИХІЧНОЇ СТІЙКОСТІ КЕРІВНИКА ОРГАНУ ОХОРОНИ ДЕРЖАВНОГО КОРДОНУ

На підставі аналізу наукової літератури з проблеми психічної стійкості, зазначимо, що у загальному плані її найбільш характерні ознаки утворюють особливу організацію життєздійснення особистості як системи, що забезпечує розвиток і максимально ефективно її функціонування. Розуміння особистості як системи систем означає визнання її різних характеристик – психічних властивостей, станів, процесів, тенденцій, а також психічних взаємовідносин, що належать до найважливіших характеристик, оскільки становлять суб'єктивну сторону її зв'язку з предметами й явищами дійсності, утворюють її внутрішню ланку.

Межі психічної стійкості визначаються об'єктивними межами, що сутнісно зводяться до двох – потенційні можливості людини й об'єктивні вимоги до неї конкретної ситуації як системи умов, яка підтримує чи нівелює потенціал стійкості. Звідси психічну стійкість керівника можна розглядати як здатність передбачати і зберігати функціональну спроможність як до всіх психофізіологічних функцій організму, так і до вимог підтримки ефективності діяльності у різних, у тому числі екстремальних, ситуаціях.

У психологічному аспекті психічна стійкість становить певне згармонювання розвитку інтелектуальних, емоційно-вольових та індивідуально-професійних властивостей і рис, які забезпечують успішність професійних дій і поведінкових реакцій у процесі управлінської діяльності й дотриманні, визначенні конкретної життєвої стратегії. З урахуванням цього визначення психічна стійкість керівника органу охорони державного кордону – це завжди комплексно сформована його багатокomпонентна психічна організація у поєднанні з особистісною спрямованістю та ступенем напруження на певний момент часу.

Отже, психічна стійкість – це відносно стійкий, системний і водночас конкретно-ситуативний формовий різнобічних компонентів психіки, що мають чітке спрямування і відображають гармонійність зв'язку людини із зовнішнім середовищем.

Сутністю психічної стійкості керівника органу охорони державного кордону є специфічна індивідуально-професійна орієнтація і, передусім, спрямованість на певні цілі, що характеризують його фаховий, моральний та особистісний потенціал.

Аналіз наукової літератури надав змогу конкретизувати структуру психічної стійкості керівника органу охорони державного кордону, яка містить, на наш погляд, такі складові: вольова регуляція емоційного стану; гармонійне поєднання емоційної, інтелектуальної, вольової та професійної компетентностей; особливості нервової системи; інтелектуальний потенціал; особистісно-професійні риси. Гармонійний розвиток зазначених складових забезпечить успішність вчинкових дій і поведінкових реакцій, що здійснюються у контексті управлінської діяльності. Проте, така діяльність характеризується багатофункціональністю і стресогенністю, а тому вимагає еталонної психічної стійкості та функціональної компетентності.

Гром В.А.
ЦНДІ ЗСУ

ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ ТЕХНІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ ДЛЯ ІНЖЕНЕРНИХ ВІЙСЬК

Сьогодні підготовка фахівців технічних спеціальностей інженерних військ здійснюється в системі бойової підготовки частин та підрозділів інженерних військ. Підготовка фахівців технічних спеціальностей для інженерних військ, в першу чергу механіків водіїв інженерних машин, екскаваторників, кранівників, відбувається в навчальних центрах. Недостатня кількість навчально-тренажерної бази, в першу чергу для підготовки кранівників, та суворі вимоги щодо самої підготовки фахівців даної категорії (видача посвідчення відповідного зразка) створює необхідність застосування штатної техніки для підготовки даних фахівців. Використання штатної техніки в якості навчально-тренувальної бази потребує великої кількості пально-мастильних матеріалів та ресурсу двигунів базових машин. Одним із шляхів оптимізації процесу підготовки фахівців даної категорії є використання

технічних особливостей даних зразків техніки (кранів). З цією метою для підготовки фахівців зазначеної категорії доцільно використовувати промислову електричну мережу, що дозволить суттєво здешевити вартість підготовки фахівців без порушення вимог щодо практичної підготовки фахівців зазначеної категорії (напрацювання годин), суттєво зекономити ресурс двигунів базових машин. Аналогічним чином можливе використання промислової мережі для підготовки розрахунків окремих видів зразків інженерної техніки, в першу чергу шляхопрокладачів БАТ-2 та машин розгородження ІМР-2.

Крім того, в навчальних центрах сухопутних військ, де є відповідні тренажери для підготовки механіків водіїв танків, доцільно здійснювати підготовку механіків водіїв інженерних машин, де в якості бази яких використовуються шасі танків різної модифікації, що в свою чергу суттєво зменшить вартість підготовки та необхідність створення додаткової навчально-матеріальної бази підготовки.

Досвід використання ремонтних підрозділів в ході проведення АТО вказав на суттєві недоліки в підготовці фахівців ремонтних підрозділів інженерних військ. Відсутність практичних навиків у проведенні ремонтних робіт, робіт, пов'язаних з електричним струмом (енергогенеруючі установки різного типу), низький рівень технічної базової підготовки, слабе знання матеріальної частини ремонтних засобів, щовисуває більш жорсткі вимоги до кандидатів на вакантні посади фахівців ремонтних підрозділів, та порядку підготовки фахівців зазначеної категорії в ході проведення заходів бойової підготовки. Залучення на вказані посади осіб, які мають додаткову спеціальну (професійно-технічну) освіту (електрик, автослюсар, зварювальник, токарь та ін.) та практичний досвід роботи за спеціальністю дозволить суттєво покращити початковий рівень підготовки і збільшить вірогідність досягнення необхідного рівня підготовки в ході проведення заходів бойової підготовки для фахівців даної категорії.

Усі вищеперераховані проблемні питання висувають більш жорсткі вимоги до підготовки фахівців відповідних технічних спеціальностей для інженерних військ та пропонують порядок (шляхи) їх вирішення в ході проведення заходів бойової підготовки.

Дичко О.О., доцент

Макогон О.А., к.т.н.

Касімов А.М.

Факультет військової підготовки НТУ «ХПІ»

Світшенкова Г.М.

Державна гімназія-інтернат з посиленою
військово-фізичною підготовкою «Кадетський корпус»

ВИКОРИСТАННЯ КОРЕКТУРНИХ ПРОБ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ УВАГИ ПРИ ПІДГОТОВЦІ МЕХАНІКІВ-ВОДІЇВ

Питання якості психологічної підготовки механіків-водіїв сьогодні стали особливо актуальними. Важливе місце займає вивчення особливостей протікання психічних процесів, їх вплив на дії та поведінку людини, стан напруженості та стресу. Беручи до уваги ці обставини, при організації психологічної підготовки важливо виходити з принципу попереджувального формування понятійної основи моделі бойових дій у відношенні до образної.

Методи, що дозволяють закріпити образну основу моделі бою сьогодні відомі і доволі успішно використовуються для загартування професійно необхідних якостей військовослужбовців. Це – вправи та тренування на спеціальних тренажерах, імітаторах, навчальних полях; психологічні вправи для цілеспрямованого розвитку якостей військового фахівця.

Однією з ключових задач психологічної підготовки особового складу під час навчання водінню бойових машин є подолання негативного впливу тривалого перебування у специфічних умовах рухомої машини на стійкість, концентрацію уваги та швидкість реакції під час керування машиною. Діяльність водія пов'язана з великою нервовою напругою та потребує належної концентрації уваги, здібності її переключення та перерозподілення.

Для контролю та оцінювання якості психологічної підготовки пропонується використовувати метод коректурної проби. Загальна тривалість тесту складає від 3 до 10 хвилин, тому його досить зручно використовувати. Перевагою цього методу є можливість об'єднання показників якості і темпу виконання тесту в одну величину. Цей узагальнений показник може бути переведений до єдиної шкали.

Така система оброблення результатів дозволяє зіставити рівень розвитку різних характеристик уваги кожного механіка-водія та виявити тенденційність протягом періоду навчання. Тим самим виникає можливість урахування індивідуальних психологічних особливостей військовослужбовців в процесі навчання, адаптування форм та способів реалізації спеціальної психологічної підготовки при навчанні водінню бойових машин.

За результатами коректурної проби на початок навчання курсанти мали низький рівень стійкості уваги – 3,9 балів із 20 за узагальненою шкалою. Для покращення результатів навчання було запропоновано провести тренінгові заняття з використанням акустичних перешкод. Проміжний контроль результатів через 12 тижнів виявив середню стійкість уваги, що відповідає значенню 8,6 балів із 20 за узагальненою шкалою. Наприкінці навчання через 20-25 тижнів механіки-водії показали результат 16,1 балів із 20 за узагальненою шкалою, що свідчить про високу стійкість та концентрацію уваги.

Таким чином, можна зробити висновок, що використання коректурної проби для вивчення особливостей уваги при підготовці механіків-водіїв дає змогу оцінити та скоригувати такі характеристики уваги, як концентрація, стійкість та обсяг працездатності в динаміці навчання.

Дьяков А.В., к.т.н.
Кузьмичёв Д.А.
Кириллов В.М.
Кушлак М.С.
НЦ СВ НАСВ

АСПЕКТЫ СОЗДАНИЯ СЦЕНАРИЯ В ХОДЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ БОЕВЫХ ДЕЙСТВИЙ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ВОЙСК

Проведение мероприятий по подготовке войск с использованием средств имитационного моделирования предполагает разработку сценариев. Элементы разрабатываемых сценариев целиком зависят от поставленной задачи, которую можно формализовать следующими вопросами:

- описание замысла (общая картина);
- перечень необходимых возможностей системы для успешного проведения миссии;
- возможные связи между функциями, которые обеспечивают необходимые возможности;
- перечень систем, которые обеспечивают эти функции и поддерживают необходимые интерфейсы (например, являются частью необходимой структуры связи или дают возможность предоставлять и использовать необходимые сообщения и форматы);
- временные ограничения.

В этом случае в задаче моделирования возникает противоречие, где с одной стороны стоит проблема создания всего необходимого для успешного сценария, а с другой возможности имитационной системы, которые требуют введения ограничений для обеспечения только необходимого для решения поставленной задачи и исключения излишней сложности.

В общем случае сценарий должен включать в себя следующее:

- геопространственное определение;
- определение замысла и средств, необходимых для достижения общей цели этого замысла;
- частичные цели по этапам, которые в совокупности определяют общий замысел;
- события, которые будут проходить во время проигрыша сценария.

К ключевому фактору в подготовке сценария следует отнести создание элементов окружающей среды, которые включают характеристики поверхности (рельеф, гидрография), время года и суток, форма осадков и их количество, характеристику возможных препятствий (геометрия, расстояние между препятствиями), формы и плотность растительности, оптическую прозрачность атмосферы (видимость), инфраструктуру.

Одним из основополагающих принципов, которым нужно руководствоваться во время создания сценария - это принцип «справедливого боя», который характеризуется объективностью моделируемых событий, согласованностью этих событий с элементами окружающей среды, учете фактора «опыта» и «обученности». Однако, совершенно очевидно, что учет всех жизненных факторов, в процессе моделирования невозможно.

Следует также отметить, что решение о том, как модель окружающей среды влияет на моделирование оцениваемых процессов таких, как стрельба, перемещение, управление, также принимаются на этапе разработки сценария. В свою очередь в моделях, где в процессе принятия решения принимает участие человек, избыточная визуализация элементов, которые никак не влияют оцениваемые процессы, может способствовать выработке так называемых «ложных навыков».

Єрьоменко Д.Ю.
НАДПСУ

ПОСТТРАВМАТИЧНІ СТРЕСОВІ РОЗЛАДИ ТА ОСОБЛИВОСТІ ЇХ ПРОЯВУ У ПРИКОРДОННИКІВ

Проблема посттравматичних стресових розладів у прикордонників в умовах сьогодення є актуальною. Актуальність визначається складною військово-політичною ситуацією у країні (повномасштабні бойові дії та Сході країни) і тим, що професійна діяльність прикордонників здійснюється за край екстремальних умов. Сучасні бойові зіткнення на державному кордоні

відрізняються високою інтенсивністю, напруженістю, швидкоплинністю. При цьому спектр бойових стрес-чинників є надзвичайно широким. Бойове виснаження призводить до зниження ефективності виконання завдань в умовах проведення Антитерористичної операції, а також впливає на психофізичне здоров'я прикордонників, породжуючи у їх свідомості та підсвідомості тривогу, агресію, страх, паніку, невпевненість в собі тощо. Тому, перебування у зоні проведення Антитерористичної операції належить до тієї екстремальної ситуації, коли прикордонник постійно перебуває в найсильнішому психоемоційному стресі, долаючи його вольовими зусиллями. І, як наслідок, майже в усіх учасників бойових дій неминуче в тій чи іншій мірі спостерігаються зміни у фізичному і психічному стані.

Дослідження, що проводяться в даній галузі, свідчать, що у військовослужбовців, які перебували в екстремальних ситуаціях, виникають так звані посттравматичні стресові порушення. За результатами досліджень, у структурі психічної патології серед військовослужбовців, які брали участь у бойових діях під час локальних воєн в Афганістані, Карабаху, Абхазії, Таджикистані, Чечні, Югославії, психогенні розлади досягають 70%.

Проведене нами дослідження свідчить, що основним психотравмуючим впливом бойової обстановки є досить тривале перебування прикордонників в умовах специфічного бойового стресу, що накладає свій негативний відбиток. Слід зазначити той факт, що у період перебування прикордонника у зоні проведення Антитерористичної операції стрес подекуди виконує певну позитивну функцію у збереженні цілісності організму й особистості прикордонника в екстремальних умовах, проте після повернення прикордонника до мирного життя, стрес виступає руйнівним чинником і причиною подальшої дезадаптації учасників бойових дій. Серед опитаних прикордонників, які перебували в зоні проведення Антитерористичної операції, підвищену тривогу відчували 40% опитаних, пригніченість – 28,9%, агресію – 20% та розгубленість у 6,7%. Крім того, внутрішньоособистісні конфлікти простежувались у 11,1% прикордонників та 13,3% відчували стан стомленості. Разом з тим, результати дослідження показали, що у 38% опитаних спостерігаються систематичне порушення сну та у 59% учасників бойових дій бувають мимовільні спогади екстремальних ситуацій.

Отже, проведене дослідження свідчить, що негативні психічні зміни у прикордонників, які перебували у зоні проведення Антитерористичної операції, розвиваються після повернення їх до звичайних умов життєдіяльності. Зазвичай саме після повернення відбувається додаткова психотравматизація, коли умови життєдіяльності для багатьох учасників бойових дій стають джерелом додаткового стресу і негативних психічних змін і обставин, які сприяють виникненню різних посттравматичних проявів. Тому в подальшому виникає необхідність розробки системи заходів для відновлення їх психічного здоров'я, а саме – психологічної стійкості.

Журавльов В.В., к.психол.н., доцент
НАДПСУ

ОСНОВНІ СКЛАДОВІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПСИХОЛОГІЧНОЇ МОДЕЛІ ПІДГОТОВКИ ДО ПРОФЕСІЙНО-УПРАВЛІНСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ КЕРІВНИКІВ ОРГАНІВ ОХОРОНИ ДЕРЖАВНОГО КОРДОНУ

З позиції автора, підготовка до професійно-управлінської діяльності (далі – ПУД) керівників органів охорони державного кордону (далі – ООДК) в умовах змін – це процес формування психологічної готовності для належного виконання управлінських функцій через розвиток *психологічної грамотності, психологічної компетентності та організаційної культури*.

На основі практичного досвіду автором запропонована психологічна модель підготовки до ПУД керівників ООДК. Модель включає такі блоки: цільовий, процесуальний, результативний.

Слід зазначити, що використання зазначеної психологічної моделі допомагає належно реагувати на зміни відповідно до організаційно-психологічного підходу. Сутність організаційних змін полягає в наявності трансформації, які відбуваються у внутрішньому середовищі організації і спрямовуються на покращення взаємодії із соціальним оточенням. Саме під цим кутом зору варто розглядати підготовку керівників ООДК.

Особливої уваги заслуговує процесуальний блок психологічної моделі.

Автор звертає увагу на те, що учасники тренінгової групи можуть виражати емоції, почуття, проявляти активність або не проявляти її при вирішенні власних і групових ситуацій. У будь-якому випадку можна констатувати факт набуття кожним членом групи особистого досвіду, розвиток особистості керівника в інтересах організації. Це означає, що йдеться про *тренінговий ефект*, в результаті якого людина не зможе жити, як раніше, оскільки вона набула нового досвіду (особистого, професійного). Він може проявити себе через великий проміжок часу. Прогнозування в цьому випадку неможливе. Саме тому психологічна модель підготовки керівників ООДК до ПУД повинна бути постійною складовою професійної діяльності протягом всієї служби офіцера.

Зважаючи на це, зміст тренінгової підготовки можна трактувати як сукупність окремих взаємопов'язаних *тренінгових модулів*. Особливість проведення тренінгів полягає в тому, що тренер дозволяє групі *самостійно* здійснити моніторинг запропонованої проблеми для визначення стратегії для його проведення: 1) Тренінг як своєрідна форма дресури. 2) Тренінг як тренування. 3) Тренінг як форма активного навчання. 4) Тренінг як метод створення умов для саморозкриття учасників і самостійного пошуку ними способів вирішення власних психологічних проблем.

Для забезпечення актуальності тренінгової підготовки психологи використовують моніторинг оцінювання рівня складових ПУД. Це дозволяє здійснювати модернізацію тренінгової програми підготовки персоналу і прогнозувати готовність до змін як необхідного чинника для розвитку функціонування ООДК.

Таким чином, розроблена психологічна модель відображає закономірне впровадження конструктивних змін в функціонування ООДК. Використання моделі дає змогу: визначити пріоритетні складові підготовки, забезпечити системність і цілісність під час підготовки, обґрунтувати змістовно-технологічну складову, спрогнозувати загальний результат – підвищення психологічної готовності керівного складу на основі тренінгового ефекту.

Зельницький А.М., к.п.н., професор
Рибчук О.О.
НУОУ

МОНІТОРИНГ СТАНУ МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНОЇ БАЗИ ВВНЗ

Ефективність системи забезпечення якості освітньої діяльності та якості вищої військової освіти вищих військових навчальних закладів та військових навчальних підрозділів вищих навчальних закладів (далі – ВВНЗ) багато в чому залежить від стану матеріально-технічної бази (далі – МТБ).

Матеріально-технічна база ВВНЗ являє собою комплекс навчальних, матеріальних і технічних засобів, будівель, споруд, майнових комплексів, обладнання, іншого майна, призначених для забезпечення підготовки курсантів (слухачів, студентів) відповідно до освітніх (освітньо-професійних, освітньо-наукових) програм, навчальних планів, сучасних технологій та методик навчання, а також для виконання наукових досліджень і підготовки науково-педагогічних (педагогічних) кадрів.

Важливими елементами МТБ ВВНЗ є озброєння і військова техніка (далі – ОВТ), тренажерні комплекси, польова навчальна база (навчальні центри, полігони, табори, аеродроми, навчальні кораблі, системи пунктів управління) та навчально-лабораторна база. Їх постійне удосконалення в умовах динамічного розвитку ОВТ, стратегії і тактики ведення бойових дій та інформатизації освіти набуває особливої актуальності.

Однією з ключових складових щодо удосконалення МТБ ВВНЗ, а відтак, і забезпечення якості освітньої діяльності та якості вищої військової освіти - є моніторинг. Моніторинг освітнього процесу ВВНЗ можна визначити як складову системи управління якістю освітньої діяльності та вищої військової освіти, що здійснюється на основі збору, обробки, оцінювання, аналізу, зберігання і використання необхідної інформації задля визначення відповідності отриманих результатів освітнього процесу стандартам вищої освіти з метою постійного його удосконалення.

Поточний стан навчально-матеріальної бази ВВНЗ у цілому забезпечує якість підготовки військових фахівців. Подібне твердження базується на результатах соціологічного опитування, проведеного центром воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України імені Івана Черняхівського у провідних ВВНЗ ЗС України (2016 рік) із залученням курсантів старших курсів і викладачів військово-технічних та військово-спеціальних дисциплін. У ході опитування виявлено деякі проблеми, а саме: неповне дотримання встановлених вимог щодо першочергового укомплектування ВВНЗ новими зразками ОВТ (із перших серійних зразків) та навчально-тренувальними засобами, прийнятими на озброєння; певна застарілість навчально-лабораторної бази; дещо обмежений доступ учасників освітнього процесу до мережі Інтернет; недостатня укомплектованість сучасною комп'ютерною технікою; низька ефективність функціонування електронних бібліотек тощо.

Опитувані викладачі і курсанти висловили також побажання щодо включення до складу матеріально-технічної бази ОВТ інших держав, у тому числі – держав-членів НАТО і – противника, що викликано як участю підрозділів ЗС України в АТО, так і співробітництвом із структурами Північно-Атлантичного альянсу.

Отже, моніторинг стану матеріально-технічної бази ВВНЗ є важливим чинником її удосконалення і забезпечення якості освітньої діяльності та якості вищої військової освіти у вищих військових навчальних закладах та військових навчальних підрозділах вищих навчальних закладів.

АСПЕКТИ ПІДГОТОВКИ ВІЙСЬК В ГАЛУЗІ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ (НА ПРИКЛАДІ АРМІЇ США)

Міністерство оборони США є третім за величиною власником федеральних земель у країні. Міністерству належить понад 11 млн гектарів землі з унікальними природними та культурними властивостями. З метою збереження земельних ресурсів і довкілля в цілому міністерством розроблена низка програм, частина з яких входить у систему підготовки військ.

Серед них програми:

- максимального врахування природоохоронних вимог при замовленні озброєння та військової техніки з метою завдання мінімальної шкоди довкіллю за час їх життєвого циклу;
- ознайомлення військовослужбовців з основними природоохоронними законодавчими актами, що діють на території розташування військових частин та проведення військової діяльності, це стосується і території іноземних країн, на яких можуть знаходитись війська;
- збору та максимального повторного використання матеріалів, що звичайно направлялися у відходи;
- контролю за якістю повітря, що ідентифікує джерела викидів, визначає тип і кількість забруднювачів;
- контролю і зменшення рівня шуму, який впливає на військовослужбовців, цивільних людей та природне навколишнє середовище;
- контролю за рівнем викиду сполук свинцю у довкілля;
- контролю за якістю питної води у військах, особливо у польових умовах, інвентаризація та збереження джерел питної води і недопущення їх забруднення;
- контролю за кількістю та складом стічних вод, що утворюються під час військової діяльності і скидають у підземні та поверхневі водні джерела;
- збору, складування і зберігання токсичних відходів та заміни небезпечних речовин на безпечні та нетоксичні;
- мінімізації утворення твердих побутових відходів шляхом зменшення джерел відходів, збору для повторного їх використання в якості вторинної сировини та компостування;
- контролю за станом заглиблених ємкостей, використанням ємкостей з подвійним дном та стінками, недопущенням зберігання особливо токсичних речовин у підземних сховищах і видаленням усіх ємкостей, що припинили експлуатацію;
- рекультиватії усіх земель, що були пошкоджені в результаті проведення навчань з використанням бойових стрільб, бомбометань та запусків ракет;
- суворого дотримання законів про збереження культурної спадщини (древніх споруд, археологічних та природних пам'яток, культових споруд);
- суворого дотримання законів про збереження рідкісних представників природного світу, ознайомлення військовослужбовців з наявністю таких представників в районах дислокації військових частин;
- виявлення та контролю порушень з боку військовослужбовцями федерального та природоохоронного законодавства штату або інших країн, де розташовані військовослужбовці, встановлення контакту з природоохоронними службами та громадськими організаціями природоохоронного спрямування.

Капінус О.С., к.пед.н.
НАСВ

РОЛЬ ІНТЕРАКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ФОРМУВАННІ СОЦІАЛЬНОЇ ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ МАЙБУТНІХ ОФІЦЕРІВ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Сьогодні на перший план в організації виховної роботи із майбутніми офіцерами, що навчаються у вищих військових навчальних закладах (ВВНЗ) поставлено питання виховання високого рівня соціальної відповідальності, яка має вагомий вплив на якість виконання ними своїх функціонально-професійних обов'язків та службових завдань. Атмосфера, що панує у ВВНЗ, має формувати в майбутніх офіцерів високу моральність, яка синтезує кращі риси особистості: доброту, терпимість, повагу до інших, відповідальність за долю своєї Батьківщини.

Запровадження інтерактивних технологій у навчально-виховний процес ВВНЗ розглядається як найбільш успішна альтернатива традиційним методам. Питання застосування інтерактивних технологій у навчально-виховному процесі були в центрі уваги дослідників (О. Коберник, С. Крамаренко, І. Мельничук, О. Пометун), які обґрунтували їх доцільність. Окремі питання використання інтерактивних

технологій у навчально-виховному процесі підготовки офіцерських кадрів вивчали В. Кирилюк, О. Торічний, О. Царенко. Однак питання формування соціальної відповідальності засобами інтерактивних технологій сьогодні залишаються ще маловивченими, потребує ґрунтовного аналізу питання щодо дослідження виховного потенціалу інтерактивних освітньо-виховних технологій у формуванні соціальної відповідальності майбутніх офіцерів ЗС України у виховній, предметно-перетворювальній та суспільно-корисній діяльності.

Встановлено, що розвиток соціальної відповідальності відбувається ефективно під впливом двох факторів:

- 1) можливості реалізації своїх актуальних потреб у соціально-ціннісній праці;
- 2) соціальної спрямованості результатів такої праці.

При цьому вагомий роль відіграє здатність особистості організувати власні дії, спрямовувати їх на досягнення позитивного результату. Суспільно-корисна трудова діяльність, в результаті якої ефективно формується соціальна відповідальність, відрізняється такими ознаками: вона має бути добровільною і колективною; її наслідки повинні мати реальну суспільну цінність; у процесі її виконання має досягатися гармонізація особистісних і суспільних потреб.

У цілому «соціальна відповідальність» в якості наукової категорії, визначається науковцями як моральна риса людини, як мета виховання та якість, що концентрує в собі усвідомлений особистістю обов'язок. Тобто, соціальна відповідальність полягає у схильності людини поводитися відповідно до інтересів інших людей, дотримуватися прийнятих норм та виконувати рольові обов'язки. Соціальна відповідальність належить до тих наукових дефініцій, які з розвитком суспільства мають тенденції змінюються. В умовах сьогодення у майбутніх офіцерів ЗС України повин бути сформований високий рівень соціальної відповідальності, адже саме на них покладено відповідальність за збереження цілісності та незалежності нашої Батьківщини.

З погляду сучасних науковців інтерактивні технології поділяють на:

- 1) превентивні інтеракції (створення груп, розподіл ролей, консультація, репетиція);
- 2) імітаційні інтеракції (інсценування, психодрама, соціодрама, ділові та операційні ігри, диспут, «мозковий штурм», колективне або групове проектування, дебати, метапредметні, міжпредметні, внутрішньо предметні, тематичні обговорення тощо);
- 3) неімітаційні інтеракції (проблемна лекція, семінар, практикум, круглий стіл, конференція, управління).

Узагальнюючи інформацію щодо інтерактивних технологій, можна з упевненістю констатувати, що будь-якій освітній педагогічній технології, яка спрямована на активізацію навчально-пізнавальної діяльності курсантів, притаманний певний рівень інтерактивності. У цілому, педагогічні технології, які передбачають діалогічну взаємодію, можна об'єднати в одну групу – інтерактивні технології. Зміст інтерактивного навчання розширюється на основі синтезу інноваційних ідей багатьох освітніх педагогічних технологій. Отже, розвитку соціальної відповідальності майбутніх офіцерів сприятиме впровадження у навчально-виховний активних форм і методів навчання, які складають основу інтерактивних технологій.

Капосльоз Г.В., к.психол.н., с.н.с.
НУОУ

ГЕНДЕРНІ АСПЕКТИ КУЛЬТУРИ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКОВИМИ ПІДРОЗДІЛАМИ

Культура управління може бути визначена як комплекс уявлень про систему цінностей і цілі дій організації, шляхи й засоби їх досягнення, правила й норми ділової поведінки, що визначають характер і методи виконання прийнятих рішень. Умови формування культури управління військовими підрозділами визначаються: структурою відносин і зв'язків в колективі, рівнем духовної культури членів військового колективу, а також обставинами, що характеризують об'єкт управління (структура, закономірності його функціонування, розвитку й основні принципи управління). Культура управління особистості проявляється у виборі форми поведінки, а саме: стилю і тактики поведінки з погляду на моральні й естетичні цінності; міри відповідальності, як показника духовної культури особистості тощо.

До змісту культури військового управління належать: досягнення в організації і здійсненні процесу управління; організація управлінської праці; використання техніки управління; вимоги до системи управління й працівників, зумовлені нормами й принципами суспільної моралі, етики, права тощо. Одним із параметрів культури управління є «маскулінізація-фемінізація», що відображає мотиваційну спрямованість персоналу на досягнення мети чи виконання завдання. Але саме гендерному аспекту в культурі військового управління приділяється незначна увага, хоча поняття «гендер» усе активніше входить у наше життя. Ситуація у військовому управлінні відтворює те, що ми маємо в суспільстві. Але разом з тим, військова галузь акумулює в собі еліту нації і суттєво впливає на зміни в суспільстві та його розвиток.

У виступі доцільно розглянути три головних аргументи необхідності розвитку гендерних аспектів в культурі управління військовими колективами:

перший аргумент – представництво жінок і чоловіків у системі військового управління – це питання демократії. Жінки складають більшу половину населення України й повинні мати відповідний вплив на прийняття політичних рішень в галузі оборони;

другий аргумент – жінки не беруть участі у виробленні управлінських рішень – втрачають Збройні Сили України, які не використовують особливий інтелектуальний ресурс й досвід. «Чоловічим» стилем керівництва, способом службового спілкування є «конкурентний» стиль, в основі якого авторитарний підхід до проблем управління. «Жіночим» стилем керівництва, способом службового спілкування є «інтеграційний» стиль, у якому наголошується на створенні єдиної команди, на активній участі кожного, на вмінні чутливо реагувати на зміни і враховувати різні погляди;

третій аргумент – інтереси чоловіків і жінок, у силу їх фізичних розбіжностей, не можуть співпадати, тому одні не можуть представляти інших. Жіночі погляди часто не беруться до уваги. Унаслідок чого склалася ситуація, що негативно впливає на психологічний стан особового складу, матеріально-технічне забезпечення.

Усі ці аргументи переконливо доводять необхідність ширше залучати жіночий потенціал до військового управління. На перешкоді цьому стоять традиційні уявлення про роль жінки в українському суспільстві, традиційно низький рівень культури спілкування чоловіків і жінок. Для вирішення цієї проблеми, для ефективного управління різноманітністю, що виникає в результаті гендерної рівності, державні й громадські структури мають набути принципово нових рис демократизму й правотворення.

Кізло Л.М.
Жук О.В.
Микитин В.Ф.
НАСВ

ДО ПИТАННЯ ОБҐРУНТУВАННЯ ФАКТОРІВ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ

Військова служба у Збройних Силах України – це дуже важливий вид діяльності, покликаний гарантувати національну безпеку Держави. За своєю суттю вона є діяльністю військовослужбовців з певними обмеженнями, яка відбувається у вкрай екстремальній обстановці, так як вона пов'язана з небезпекою для життя, можливістю поранення, контузії чи каліцтва.

Її ефективність залежить від багатьох факторів: технічного оснащення військ, функціональної готовності військовослужбовців – психологічної, фізичної, професійної; від рівня стресостійкості; моральної направленості; волі і багатьох інших особливостей психіки і моторики людини. Всі фактори бойової діяльності діють на військовослужбовців з різною силою, в різних комбінаціях. Небезпечна для життя обстановка буде по-різному сприйматися військовослужбовцями, оскільки кожен з них своєрідно розуміє цілі війни, неоднаково відноситься до противника, до товаришів по службі, до командирів; мають власний бойовий досвід, відрізняються за типом нервової системи, характером, поведінкою і т.ін.

При аналізі ефективності бойової діяльності військовослужбовців увага військових психологів зосереджується насамперед на дослідженні факторів, що визначають бойову активність військовослужбовців – тих, що позитивно впливають на дії військовослужбовців, і тих, що знижують їх бойові можливості. Неврахування впливу всіх цих факторів при прийнятті стратегічних, оперативних і тактичних рішень іноді призводить не тільки до зриву окремих бойових завдань, але й програшу глобальних військових кампаній.

Відомо, що надійність та ефективність професійної діяльності людини попри все визначається рівнем її працездатності. Стосовно військового спеціаліста пропонують аналогічне поняття – боездатність. Одним з ефективних шляхів підвищення боездатності та якості професійної діяльності фахівців екстремального профілю є прогноз їх професійної надійності за психологічними та фізичними показниками. Основу подібного прогнозу мають складати надійні, валідні й прикладні психологічні та інші засоби оцінки функціонального стану військовослужбовця, які дозволять оцінити симптомокомплекс професійно важливих якостей спеціалістів.

Слід пам'ятати, що сучасний бій – це суворе випробування фізичних і духовних сил воїна, його здатності активно протистояти дії екстремальних, вкрай несприятливих для життя факторів, зберігати волю і рішучість, прагнення до кінця виконати поставлене йому бойове завдання. Проте у функціонуванні психіки воїна в бойовій обстановці проявляється низка закономірностей. Виявити їх – означає навчитися передбачати і долати ті фізичні, моральні та психологічні випробування, з якими зустрінуться військовослужбовці під час бою, отже знайти ключ до досягнення перемоги над ворогом.

Особливу увагу, на нашу думку, слід приділити питанню групової підготовки військовослужбовців оскільки однією з основних особливостей військово-професійної діяльності є те, що діяльність військовослужбовців завжди має колективний характер. Сучасна військова техніка й озброєння достатньо складні і потребують саме колективного її обслуговування. Так для успішної експлуатації танкової техніки необхідний екіпаж, для застосування артилерійської гармати – розрахунок. Отже, перемога в сучасному бою досягається за рахунок колективних зусиль – за рахунок координації дій всього особового складу і залежить від згуртованості та злагодженості сумісних дій.

ПРОБЛЕМИ МОРАЛЬНО-ПСИХОЛОГІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ МОБІЛІЗОВАНИХ ДЛЯ УЧАСТІ В БОЙОВИХ ДІЯХ У ЗОНІ АТО

Морально-психологічна підготовка – єдиний процес формування у воїнів високих моральних і психологічних якостей, необхідних для успішного виконання бойових задач, особливо у військовий час. Щоб знизити гостроту психологічних потрясінь, необхідно завчасно навчити людей, а саме мобілізованих, як діяти в екстремальних умовах. На сьогодні існує декілька важливих проблем, які утруднюють формування сильної моральної та психологічної стійкості у воїнів:

1). «Не престижність/престижність» військової служби, яка описується в засобах масової інформації (ЗМІ). Досить тривалий час ЗМІ формували негативний імідж військової служби, вказуючи на ряд недоліків, що мали місце на той час у військах. Тепер картина зовсім інша: робиться акцент на постійне оновлення озброєння та високу заробітну плату для мобілізованих. Це, в свою чергу, сприяє масовому підписанню контрактів до військової служби, не враховуючи труднощі, з якими зустрічаються в перші ж моменти виконання службового обов'язку, що призводить до психологічного потрясіння;

2). Гостра проблема з фінансовим забезпеченням бійців, які знаходяться в зоні АТО. Чи можливо морально підготуватись до даних умов проживання? Для того, щоб боєць був морально та психологічно стійким, він повинен бути впевненим, що його чекають нормальні умови життя (можливість відпочити, харчування, упорядкований бойовий комплект) тощо. І цього він чекає від держави, а не волонтерів, які, зазвичай, вирішують ці питання.

3). Несерйозність особового складу щодо організації морально-психологічної підготовки мобілізованих. Молодих бійців та мобілізованих, які раніше не проходили військової підготовки, необхідно налаштовувати на труднощі військового життя. Для цього необхідно організувати проведення тренінгів з психологічними вправами, показ фільмів та круглі столи, де одні військові будуть ділитись досвідом з іншими. Крім того, необхідно створювати умови, які є найбільш близькими до тих, що можуть виникнути в зоні АТО.

4). Проблема «недовіри до свого командира», як на мене, – одна з найбільших проблем морально-психологічної підготовки. Усталена думка про недовіру до будь-кого призводить до постійної тривоги за своє життя, за подальшу службу, що також негативно впливає на психологічний стан мобілізованого. Не можна йти на передову, не будучи впевненим у тих, хто поруч з тобою.

Для вирішення даних проблем необхідно:

- населенню надавати правдиву інформацію, щодо служби в Збройних силах України, показувати реалії армійського життя як з позитивної, так і з негативної точки зору;
- державі необхідно серйозно ставитись до фінансування потреб військових, а не перекладати дані повноваження на волонтерів;
- особовий склад повинен більш уважніше ставитись до морально-психологічної підготовки бійців і робити все можливе, щоб підвищити стресостійкість мобілізованих;
- сприяти формуванню дружнього військового колективу.

Війна – це вже великий стрес-фактор, особливо для бійців у зоні АТО. При підготовці до участі у даних бойових діях наше завдання забезпечити стійкість нервової системи, аби психіка молодої людини витримала всю напругу, яка трапляється на військовому шляху.

Кожевніков В.М., к.і.н., доцент
НАСВ

СУЧАСНІ ПЕРЕСУВНІ, МОБІЛЬНІ, БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНІ, ПРОГРАМНО-ТЕХНІЧНІ ЦЕНТРИ ПРОПАГАНДИ І МОРАЛЬНО-ПСИХОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Широке використання технічних засобів виховання на всіх ділянках виховної роботи є вимогою часу, важливим напрямком підвищення ефективності їх інформаційно-психологічного впливу на формування світоглядних позицій і ціннісних орієнтацій особового складу, рівень свідомості і сумлінність виконання функціональних обов'язків, морально-психологічний стан військовослужбовців і військових колективів, якість виконання завдань, що вирішуються військами.

У польових умовах, в бойовій обстановці пересувні мобільні багатофункціональні програмно-технічні центри пропаганди і морально-психологічного забезпечення типу пересувного кіновідеосалону (далі ПКВС) на базі автомобіля ГАЗ-66, мобільного центру – 4 (далі МЦ-4) на базі автомобіля УРАЛ-43203 є свого роду унікальними і незамінними засобами оперативного отримання та поширення політичної інформації, видання газет, агітаційних матеріалів, організації, кіно- і радіообслуговування особового складу армії. Слід зазначити, що пересувні технічні засоби виховання такого типу широко використовуються в зоні Антитерористичної операції та продовжують розвиватися. Так у 2015 році було

створено новий похідний автомобільний клуб-друкарня на базі автомобіля КРАЗ 5233, здатний забезпечувати здійснення заходів морально-психологічного забезпечення особового складу в польових умовах і виконувати функції мобільної похідної друкарні.

Обладнання зазначених пересувних технічних засобів виховання дозволяє: отримувати, транслювати, демонструвати телевізійні програми місцевого та супутникового телебачення; демонструвати фільми, у тому числі через мультимедійний проектор на виносний світлочутливий екран та через телевізори; проводити запис та перезапис їх на різні носії інформації; здійснювати цифрову фото, - відеозйомку та монтаж відзнятого матеріалу за допомогою ПЕОМ; озвучувати масові заходи; друкувати та тиражувати текстові, графічні та ілюстровані матеріали.

Таким чином головними достоїнствами сучасних пересувних мобільних багатофункціональних програмно-технічних центрів пропаганди і морально-психологічного забезпечення є: мобільність; автономність; здатність приймати і транслювати теле- і радіоінформацію в будь-якій точці України та за її межами; можливість оперативного формування і тиражування власного поліграфічного матеріалу; наявність у складі компактних пристроїв зберігання і відтворення інформації, а також практично всіх джерел відтворення, що існують на теперішній час.

Форми і методи роботи з особовим складом можуть бути різноманітні. В кожному конкретному випадку необхідно вибирати найбільш дієві із них. Підходити до організації роботи творчо. Вміле та ефективне застосування сучасних пересувних мобільних багатофункціональних програмно-технічних центрів пропаганди є найпотужнішим засобом в ході організації морально-психологічного забезпечення діяльності військ (сил). Отже, використання сучасних технічних засобів виховання дозволяє значно посилити вплив на свідомість військовослужбовців, їх поведінку та сприяє формуванню у них найкращих особистісних якостей.

Лавриненко Н.Ю., к.ф.-м.н., доцент
Лисенко С.А., к.пед.н.
ВДА

ПІДСИСТЕМИ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВІЙСЬКОВИХ ФАХІВЦІВ, ЯКІ ДІЮТЬ В ЕКСТРЕМАЛЬНИХ УМОВАХ

У центрі уваги Північноатлантичного Альянсу були події 2014 року в Україні, які продемонстрували, що питання безпеки не можуть бути другорядними. Це у свою чергу потребує реформування і розвитку Збройних Сил України та структурних підрозділів Міністерства оборони України з урахуванням безпекових реалій та досвіду проведення Антитерористичної операції на Сході держави, а також вдосконалення системи фахової підготовки військових фахівців у вищих військових навчальних закладах, зокрема магістрів військового управління в міжнародних відносинах (МВУМВ), та морально-психологічного забезпечення діяльності військових підрозділів. Тому вміння МВУМВ вивчати та аналізувати соціально-психологічні явища, які мають місце під час їхньої професійної діяльності, дадуть їм змогу запобігти формуванню професійного конфліктогенного середовища.

Однією з найважливіших психологічних причин виникнення конфліктів є відсутність або недостатній розвиток конфліктологічної компетентності, що є досить новим поняттям, але поширеним у галузі конфліктології, медіації та психології конфліктів. Конфліктологічна компетентність включає властивості перцептивної, комунікативної, міжособистісної й управлінської компетентностей, реалізує прикладні аспекти спеціальної професійної діяльності та є підсистемою професіоналізму. Вона пов'язана з володінням професійно важливим комплексом умінь попереджати та розв'язувати конфлікти, тим самим запобігати появі конфліктогенного середовища і, як наслідок, сприяти підвищенню стану військової дисципліни та правопорядку. Цілком зрозуміло, що конфліктологічна компетентність МВУМВ не зводиться лише до системи спеціальних знань, а зумовлює його активний вплив на конфлікт, конфліктогени, що його породжують, учасників деструктивної взаємодії, що відображає регулятивний компонент управління конфліктогенним середовищем. Складовою конфліктологічної компетентності МВУМВ є конфліктологічна готовність – інтегративна професійна якість особистості, що передбачає конфліктологічні знання, вміння та навички, які дозволять йому конструктивно будувати свою професійну діяльність в екстремальних умовах.

Підсумовуючи сучасні наукові позиції та використовуючи особистісно-функціональний підхід, можна окреслити компоненти конфліктологічної готовності МВУМВ. На нашу думку, конфліктологічна готовність МВУМВ (загалом командирів (начальників)) як складова професійної компетентності є інтегративною професійною якістю, що характеризується необхідністю конструктивної взаємодії з необхідними особами чи підлеглими під час виконання завдань за призначення та усвідомленим прагненням і спрямованістю на її організацію; високим рівнем інтелекту й рефлексії, конфліктологічних знань та практичних навичок, необхідних для недопущення формування професійного конфліктогенного середовища (зокрема, недопущення та подолання конфліктів у військовому колективі); сформованістю умінь недопущення та подолання деструктивних міжособистісних і міжгрупових взаємовідносин (комунікативно-мовленневих, організаційно-управлінських, морально-етичних).

Вищезазначені підсистеми професіоналізму МВУМВ (загалом командирів (начальників)) є основою їхньої активної професійної позиції, яка спонукає до мінімізації кількості конфліктогенів у професійному середовищі, вирішення конфліктів конструктивними способами та сприяє гуманізації взаємин між військовослужбовцями з метою підвищення стану військової дисципліни та правопорядку у ЗС України та структурних підрозділах МО України.

Лемешко О.В.
НАДПСУ

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНИЙ АСПЕКТ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ОФІЦЕРІВ-ПРИКОРДОННИКІВ ДО ЛОКАЛІЗАЦІЇ НЕСТАНДАРТНИХ СИТУАЦІЙ У ПУНКТАХ ПРОПУСКУ ЧЕРЕЗ ДЕРЖАВНИЙ КОРДОН

З появою нових видів загроз, зокрема військової агресії Російської Федерації проти України, тимчасової окупації території Автономної Республіки Крим, розпалювання збройного конфлікту в східних регіонах України, розвитком тероризму та загрозою його поширення територією України виникла нагальна потреба в розвитку Державної прикордонної служби України, що сприятиме: створенню нової системи захисту державного кордону; підвищенню ефективності реалізації державної політики у сфері безпеки державного кордону; запровадженню європейських стандартів інтегрованого управління кордонами; створенню умов для реалізації прав і свобод людини, розвитку транскордонного співробітництва.

Обстановка на державному кордоні постійно ускладнюється, тому необхідно швидко реагувати на її зміни. Керівництво Державної прикордонної служби України вимагає підняти на високий рівень професійну готовність персоналу та підрозділів у цілому та до дій з локалізації нестандартних ситуацій у пунктах пропуску через державний кордон зокрема.

Основною метою підготовки майбутніх офіцерів-прикордонників є навчити персонал впевнено діяти самостійно та у взаємодії з прикордонними нарядами, а старших зміни правильно оцінювати обстановку, приймати своєчасні рішення, вірно ставити завдання підлеглим і здійснювати керівництво силами та засобами під час виконання завдань з локалізації нестандартних ситуацій у пунктах пропуску через державний кордон.

Основними причинами виникнення конфліктних ситуацій є невміння конструктивно спілкуватися та взаємодіяти з іншими людьми, тому дуже важливо розуміти сутність конфліктних чи нестандартних ситуацій, знати їхню соціально-психологічну природу, розрізняти причини виникнення та класифікувати за видами для роботи з попередження.

Сучасний військовий професіонал має володіти не лише певною системою знань щодо алгоритму дій в нестандартних ситуаціях, але й мати досвід роботи в стресових ситуаціях і ситуаціях пресингу. Він повинен вміти керувати підлеглим персоналом й організовувати освітній процес, адаптуватися до нових обставин без докладання серйозних зусиль. Важливо проявляти ініціативу, бути активним і прагнути до постійного розвитку та самовдосконалення. Необхідно вміти конструктивно вирішувати конфліктні ситуації і в нестандартних, неописаних в нормативно-керівних документах ситуаціях, підходити до їх вирішення творчо та застосовувати нові механізми врегулювання.

Причинами виникнення нестандартних ситуацій є: нестабільність військово-політичної обстановки в регіоні; стихійні лиха, епідемії, епізотії; проведення провокаційних акцій; діяльність злочинних угруповань, терористичних організацій; порушення графіка міжнародних перевезень, руху транспортних засобів; несправності в документах на право перетину державного кордону; депортація іноземців, осіб без громадянства; неуточнення дій контрольних служб у пунктах пропуску; неефективна технологія пропуску пасажирів та транспортних засобів; порушення встановлених правил прикордонного контролю.

Локалізацію конфліктних ситуацій необхідно здійснювати у взаємодії з митними органами та іншими контрольними службами в пункті пропуску. Необхідно чітко визначити вид нестандартної ситуації, сили і засоби, що будуть застосовуватися, способи дій та сигнали управління і взаємодії.

Манько О.В., к.т.н., с.н.с.
Міхєєв Ю.І., к.т.н.
Чернявський Г.П., к.військ.н., доцент
Пінчук О.І.
ЖВІ

ПІДХОДИ ДО ВИБОРУ ТА ОБГРУНТУВАННЯ КРИТЕРІЇВ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАХОДІВ ІНФОРМАЦІЙНО-ПСИХОЛОГІЧНИХ ДІЙ

Проводиться аналіз існуючих статистичних та аналітичних підходів до оцінювання та вибору критеріїв ефективності інформаційно-психологічних дій (ІПсД). Встановлено, що сучасні підходи до оцінювання та вибору критеріїв ефективності ІПсД відповідно до керівних документів та досліджень потребують удосконалення.

Обґрунтовується необхідність застосування та встановлення методологічної залежності між критеріями виконання з критеріями ефективності ІПсД. За допомогою критеріїв виконання визначається ступінь виконання завдань і дій психологічної операції (ПсО). Більшість з них обґрунтовуються статистичними показниками, основними з яких є: відсоток розповсюджених матеріалів ПсО по каналах, у часі, у просторі, кількість інформаційних повідомлень за напрямом (змістом), за втратами та іншими показниками.

За допомогою критеріїв ефективності визначається, чи привели виконані дії ПсО до бажаних результатів з погляду мети виконання завдання. Критерії ефективності повинні відрізнятися один від одного і ґрунтуватися на цілях ПсО і конкретних планових завданнях.

Доводиться залежність критеріїв ефективності від складових груп параметрів, що визначають умови виконання завдань, які неможливо змінити та які відображають невизначеність умов, в яких проходить виконання завдань, та які можуть змінюватися, а також від яких залежить досягнення цілі ІПсД.

Обґрунтовуються вимоги до критеріїв виконання та критеріїв ефективності ІПсД. При розробці критеріїв виконання і/або критеріїв ефективності ІПсД необхідно враховувати такі вимоги:

- мати відношення до кінцевих результатів. Вони повинні безпосередньо належати до бажаних результатів, необхідних для досягнення цілей;

- вимірність. Критерії виконання або ефективності вимірюються кількісно та якісно. Для вимірювання ефективності, що очікується до проведення ІПсД, визначаються, розраховуються базові (порогові) значення критеріїв ефективності;

- своєчасність. Для кожного критерію виконання і/або критерію ефективності повинні бути чітко визначені часові інтервали зворотного зв'язку і складений план подання донесень у визначені проміжки часу;

- наявність належних ресурсів. Збір, зіставлення, аналіз і донесення даних за критеріями виконання та ефективності вимагають наявності особового складу, озброєння і техніки, матеріальних ресурсів бюджетних асигнувань. Відділ (відділення) планування ІПсД повинне забезпечити, щоб вказані потреби в ресурсах були включені в план ІПсД при його розробці.

Доводиться, що критерії виконання характеризують виміри зусиль наших військ в ІПсД, а критерії ефективності - бойові результати.

Критерії виконання та ефективності ПсО розробляються й уточнюються як при плануванні ІПсД, так і в ході її проведення.

Матушко Б.П., к.т.н., доцент
НАСВ

Латін С.П., к.військ.н., доцент

Трофименко П.Є., к.військ.н., професор
СумДУ

ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНО-ОСОБИСТІСНИХ ЯКОСТЕЙ У КУРСАНТІВ ВВНЗ

Сучасні бойові дії вимагають від випускників ВВНЗ відповідної професійної підготовленості та виявлення особистісних якостей: сміливості, рішучості, мужності, самовладання, самовідданості, ризикованості, взаємовиручки тощо. Тому у сучасній вищій військовій школі проблема вдосконалення процесу формування професійно-особистісних якостей у курсантів займає особливе місце.

Загальний освітній рівень абітурієнтів протягом останніх років має тенденцію до суттєвого зниження. При цьому система їх підготовки у ВВНЗ не дозволяє повною мірою вирішувати задачі з формування професійно-особистісних якостей. Відгуки на випускників ВВНЗ, бесіди з керівним складом військових частин свідчать, що багатьом молодим офіцерам за умов професійної діяльності бракує самостійності, ініціативності та відповідальності у роботі, знань та вмінь роботи на озброєнні та техніці, вмінь навчати та виховувати підлеглих, що набуває особливого значення за умов проведення Антитерористичної операції. Все це негативно впливає на результати діяльності випускників ВВНЗ.

Таким чином, формування професійно-особистісних якостей у курсантів ВВНЗ є важливою практичною задачею, яка потребує наукового обґрунтування. Разом з тим робіт, присвячених аналізу специфіки формування професійно-особистісних якостей у курсантів ВВНЗ, за винятком курсантів льотних спеціальностей, практично немає. У вітчизняній науковій літературі не знайшли свого відображення питання, пов'язані з обґрунтуванням умов для ефективного формування професійно-особистісних якостей у курсантів механізованих і танкових військ, артилерії тощо. Не виявлені найбільш цінні професійно-особистісні якості офіцерів названих спеціальностей, необхідні їм для ефективної воєнно-професійної діяльності; не розроблена структурно-функціональна модель формування цих якостей.

На думку авторів, вирішення задачі щодо формування професійно-особистісних якостей у курсантів ВВНЗ може бути реалізовано шляхом розроблення і впровадження до навчального процесу відповідної структурно-функціональної моделі на основі визначення:

- найбільш цінних професійно-особистісних властивостей випускника ВВНЗ, необхідних для ефективної професійної діяльності, їх класифікацію та ранжування;

- джерел формування професійно-особистісних властивостей у курсантів (методів і засобів навчальної діяльності, що забезпечують активність на окремих етапах навчального процесу).

Структурно модель повинна включати компоненти військово-професійної діяльності, необхідні професійно-особистісні якості випускника, прийоми і способи формування професійно-особистісних якостей та форми розвитку професійно-особистісних якостей. При цьому окремі компоненти моделі для курсантів різних спеціальностей можуть суттєво відрізнятися.

Рішення щодо впровадження запропонованої моделі формування професійно-особистісних якостей у курсантів до навчального процесу ВВНЗ може прийматися лише на основі результатів апробації – педагогічного експерименту з визначеною групою курсантів.

Міхєєв Ю.І., к.т.н.
Чернявський Г.П., к.військ.н., доцент
Пінчук О.І.
ЖВІ

ВАРІАНТ ПОБУДОВИ СИСТЕМИ ПОПЕРЕДЖЕННЯ ЗАГРОЗАМ НАЦІОНАЛЬНОЇ БЕЗПЕЦІ ДЕРЖАВИ В ІНФОРМАЦІЙНІЙ СФЕРІ

У сучасних умовах людство стрімко занурюється в хаос великих і малих війн, конфлікти нового гібридного типу, у тому числі з використанням невійськових способів досягнення політичних і стратегічних цілей у боротьбі з противником. Зазначене набуває все більшої актуальності в умовах безперечного факту перебування України в умовах гібридної війни із Російською Федерацією (РФ). До базових компонентів гібридної війни належить комплекс традиційних та нестандартних загроз, терористичних, протиправних дій, новітніх інформаційних технологій. При цьому основним інструментом для реалізації останнього типу загроз стає інформація, яка спрямована на формування свідомості як окремого громадянина, так і всього населення країни. Готовність держави протистояти викликам гібридної війни у певному сенсі визначається ефективністю організації заходів протидії, а це, у свою чергу, вимагає створення відповідної системи, що здатна передбачати наявність загроз національній безпеці держави, у тому числі і в інформаційній сфері.

У доповіді розглядаються етапи створення системи попередження зовнішнім інформаційним загрозам. Під час її розробки особлива увага приділялась розгляду питання своєчасного виявлення рівня негативного інформаційно-психологічного впливу (ІПсВ), спрямованого на свідомість особового складу військ (сил) та органів військового управління. Наведено структуру перспективної системи протидії негативному ІПсВ на особовий склад військ (сил) та органи військового управління. Така система повинна передбачати появу негативного ІПсВ, визначати ступінь його загрози, здійснювати його нейтралізацію та надавати пропозиції щодо подальшого розвитку ситуації органам державного та військового управління.

Розроблено інфологічну модель бази даних для збереження результатів роботи підсистеми моніторингу інформаційного простору, який забезпечує:

- періодичний автоматизований збір та тематичний пошук документів у відкритих джерелах інформації, приведення їх до електронного формату;
- автоматичну та автоматизовану обробку текстових документів, виділення з них об'єктів інтересу та пов'язаних з ним фактів, ефективне зберігання вилучених відомостей;
- збереження у базі даних отриманої інформації, а також надання авторизованого доступу користувачів до перегляду та аналітичної обробки документів;
- класифікацію різномовних текстів за єдиними критеріями;
- автоматичну лінгвістичну обробку;
- створення єдиного структурованого архіву об'єктів інтересу, досьє на них, а також подій та взаємовідношень між ними з метою моніторингу змін їх стану у процесі діяльності, виконання часових, географічних та тематичних зрізів при формуванні різноманітних звітів;
- фіксацію та візуалізацію результатів аналітичних досліджень шляхом генерації дайджестів статей, дайджестів фактів, формалізованих досьє, семантичних мереж та інших аналітичних звітів.

У доповіді наведено варіант моделі даних для подання повідомлень електронних засобів масової інформації.

Мойсєєнко Ю.І., к.п.н.
НАДПСУ

МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ ГОТОВНОСТІ МАЙБУТНІХ ОФІЦЕРІВ-ПРИКОРДОННИКІВ ДО ДІЙ В УМОВАХ ПРОВЕДЕННЯ ЗАХОДІВ АНТИТЕРОРИСТИЧНОЇ ОПЕРАЦІЇ

За сучасних умов неспокійної обстановки, коли війною охоплено значну територію Донбасу, персонал Державної прикордонної служби України (далі – ДПСУ) зіткнувся з новою проблемою в охороні ділянки відповідальності, яка, на відміну від стандартних умов, відбувається в стані бойових дій у межах проведення заходів Антитерористичної операції. Аналіз досвіду виконання завдань за призначенням прикордонних підрозділів у забезпеченні належного захисту й охорони державного кордону в умовах різкої зміни обстановки та локалізації конфліктів, нестандартних ситуацій, протидії

незаконній діяльності військових груп та незаконних озброєних формувань доводить необхідність ввести в практику підготовки особового складу і підрозділів додаткові, нові вправи із стрільб, які більш наближені до умов сучасного бою. Тому для формування професійної готовності персоналу ДПСУ було проведено дослідження та розроблено методичні рекомендації для викладачів з метою формування у персоналу знань, умінь та практичних навичок, необхідних для виконання завдань у зоні Антитерористичної операції і правильного вибору та якісного застосування методів, прийомів й інструментів викладачами Національної академії ДПСУ, командирами структурних підрозділів ДПСУ під час проведення занять з вогневої підготовки.

Відмінністю від попередніх методик стала поява такого поняття, як «службово-прикладна підготовка», яка має за мету: підготовку персоналу ДПСУ до дії зі зброєю у різних ситуаціях оперативно-службової діяльності та правомірного припинення протиправних дій у складі підрозділу, групи та самостійно. Саме вона є спеціальним розділом завершального етапу підготовки підрозділів, груп, прикордонних нарядів і дозволяє всебічно оцінити їх готовність до виконання оперативно-службових та спеціальних завдань з охорони державного кордону. Основним видом заняття службово-прикладної підготовки є тактико-спеціальні стрільби у складі підрозділу, групи, прикордонного наряду. Службово-прикладна підготовка з курсантами проводиться на третьому курсі після отримання знань підготовчої та базової підготовки на першому та другому курсах і має три основних етапи: робота над реальними ситуаціями з використанням навчальної зброї і зброї з холостими набоями; робота над реальними ситуаціями з використанням стрейкбольного та пінбольного спорядження; виконання вправ стрільб у реальних ситуаціях із використанням бойових набойів. Завершенням підготовки є триденне заняття, яке проводиться комплексно з іншими кафедрами на фоні тактики дій прикордонних підрозділів з поєднанням усіх вищезазначених елементів.

З'явилось також поняття «службово-прикладна вправа» – це комплекс вправ базової підготовки, спрямований на навчання стрільбі в умовах, наближених до реальних з урахуванням особливостей оперативно-службової діяльності персоналу ДПСУ. Стрільба виконується як з пістолета, так і з автомата зі зміною магазинів, з різних положень (стоячи; з положення присівши; з правого та лівого коліна; з обох колін; з положення сидячи; з положення лежачи правим боком, лівим боком, спиною) та різним розміщенням стрільця стосовно цілі (правим боком, лівим боком, спиною, обличчям).

Вищезазначена методика була успішно апробована на кафедрі особистої безпеки Національної академії ДПСУ і впроваджена в робочій навчальній програмі дисципліни «вогнева підготовка, особиста безпека та застосування сили».

Неурова А.Б.
НАСВ

ПСИХОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ЕМОЦІЙНОЇ СТІЙКОСТІ ПРАЦІВНИКІВ РИЗИКОНЕБЕЗПЕЧНИХ ПРОФЕСІЙ

Зростання числа екстремальних ситуацій (техногенних і природних катастроф, міжнаціональних конфліктів, терористичних актів) у нашій країні за останні роки негативно впливають на поведінку й діяльність як людей, так працівників ризиконебезпечних професій.

Професійна діяльність працівників ризиконебезпечних професій постійно проходить, як правило, в екстремальних умовах під впливом емоціогенних чинників, а також процес реформування, плінність кадрів, участь в антитерористичних операціях, ліквідації наслідків надзвичайної ситуації можуть призводити до розвитку функціональних розладів, загрожувати їхньому життю, спричинити деструктивні емоції і знижувати рівень сформованості емоційної стійкості, яка є ближче до тих переживань, які виникають у людини в умовах екзистенційної загрози.

Психологічний аналіз емоційної стійкості, нервово-психічної стійкості, психологічної стійкості, стресостійкості проводять сучасні науковці: І.Ф. Аршава, В.М. Крайнюк, М.С. Корольчук, С.М. Миронець, В.І. Осьодло, Є.М. Потапчук, О. Сафін, О.В. Тімченко. Вони розглядають емоційну стійкість як властивість, здатну забезпечувати високу продуктивність діяльності та цілеспрямованість. Емоційна стійкість полягає у прагненнях, спрямованих на досягнення поставленої мети, в умінні відстоювати справедливість, утвердженні загальнолюдських норм моралі. Психологічну стійкість розглядають як складну якість, в якій об'єднані: врівноваженість, постійність, опірність. Приміром, Миронець С.М. проводить паралель між психологічною стійкістю і психологічною надійністю, тобто надійність працівників ризиконебезпечних професій забезпечується психологічною стійкістю, як сталість психічних процесів; стресостійкість - оберігає від дезінтеграції і різних розладів.

Під впливом умов життєдіяльності, особливостей та характеру професійної діяльності працівників ризиконебезпечних професій проходять багатогранні зміни функціонування організму, і безпосередньо у сформованості емоційної стійкості, що нерідко виражаються у дратівливості, нервозності, невпевненості, недовірі, підозрливості, тривозі, страху, почуття слабкості, безсилля, приреченості, безнадійності, що стають причиною зривів у професійній діяльності, зниженні працездатності, міжособистісних конфліктів, порушень дисципліни, зловживання алкоголем, інших негативних явищ, як наслідок, знижується ефективність виконання професійних обов'язків.

Основні труднощі оцінки емоційної стійкості ризиконебезпечних професій виникають при визначенні її специфіки до діяльності, яка виконується в особливих умовах. Емоційна стійкість розглядається нами як інтегративне утворення особистості, яке проявляється у спроможності виконувати діяльність та здатне протистояти деструктивним емоційним станам в умовах виконання професійних завдань за призначенням.

Отже, виконання завдань працівників ризиконебезпечних професій з психологічної точки зору характеризуються негативним впливом на психіку людини широкого спектру несприятливих, дискомфортних і загрозливих факторів, вони підлягають не тільки значному ризику виникнення нервово-психічних розладів, психічних дезадаптацій і стресових станів, фізичній загрозі особистому здоров'ю (життю), але й зниженню рівня емоційної стійкості.

Тому, якщо працівникам ризиконебезпечних професій не забезпечити відповідний рівень емоційної стійкості, це призводить до погіршення функціонального стану й працездатності та розвитку преморбідного стану й патології.

Ожаревський В.А., к.військ.н.
Польцев І.В.
Опалак Д.В.
НАСВ

ШЛЯХИ ПОКРАШЕННЯ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ПОЛЬОВОГО ВИШКОЛУ КУРСАНТІВ

Досвід воєнних конфліктів та ведення бойових дій у зоні проведення Антитерористичної операції свідчить про те, що головною складовою успішного виконання бойового завдання підрозділом є індивідуальна підготовка військовослужбовців.

На сьогоднішнім етапом підготовки курсантів за спеціалізацією «Управління діями механізованих (танкових) підрозділів» на індивідуальну підготовку, тобто набуття курсантами практичних вмінь і навичок дій на полі бою в якості солдата, виділено на 1 курсі навчання 24 години занять у навчальній дисципліні «Управління діями механізованих (танкових) підрозділів» та 20 годин у навчальній дисципліні «Тактика». На перший погляд цієї кількості годин в цілому достатньо для оволодіння необхідними практичними вміннями та навичками, але практичні реалії зовсім інші.

Один із сучасних дидактичних принципів, принцип міцності засвоєння знань, формування навичок і вмінь, який є завершальним у дидактичному процесі і визначає зв'язок між цілями і результатами навчання, формулює певні правила досягнення конкретних результатів навчання. Серед таких правил є повторення навчального матеріалу за розділами та структурними смисловими частинами і використання вивченого матеріалу в професійній діяльності.

Одним із шляхів використання цих правил, а разом з тим покращення вивчення і засвоєння практичних вмінь та навичок курсантів є проведення позапланових регулярних практичних занять у вигляді комплексних тактичних (тактико-спеціальних) занять або навчань за рахунок часу, який виділений для занять на навчальному центрі.

Враховуючи особливості навчально-виховного процесу Академії, можливості матеріально-технічного забезпечення, завантаженості Міжнародного центру миротворчості та безпеки пропонується проведення п'ятиденного комплексного тактичного заняття за єдиним планом та сценарієм для курсантів всіх спеціалізацій Академії, яке буде завершальним для курсантів першого курсу. Зазначене заняття буде основою для проведення наступних (на інших курсах навчання) комплексних занять. Тобто, шляхом зміни тактичної обстановки і додавання інших завдань відпрацьовуються питання, які вивчались протягом навчального року. При цьому забезпечується повторення навчального матеріалу, тренування і підтримання вже набутих практичних вмінь та навичок. І найголовніше, виконання навчально-бойових завдань забезпечує необхідність використання курсантами всіх вже набутих знань та вмінь саме в практичній складовій професійній діяльності.

Таким чином, введення в практику проведення комплексних тактичних занять дозволить покращити польовий вишкіл курсантів, підтримувати практичні вміння і навички, а також удосконалювати їх протягом навчання в ВНЗ.

Олешко О.А., к.політ.н., доцент
ВДА імені Євгенія Березняка

МОДЕЛЬ НАВЧАЛЬНО-ВИХОВНОГО ПРОЦЕСУ СЛУХАЧІВ ВОЄННО-ДИПЛОМАТИЧНОЇ АКАДЕМІЇ ІМЕНІ ЄВГЕНІЯ БЕРЕЗНЯКА

Актуальність теми. Професійне виконання воєнними аташе Міністерства Оборони України поставлених перед ними завдань щодо забезпечення національної безпеки України у визначених законодавством сферах значною мірою залежить від рівня спеціальної підготовки, отриманої у стінах Воєнно-дипломатичної академії імені Євгенія Березняка.

Для спеціальної підготовки офіцерів характерні певні особливості, які поки що недостатньо враховані в навчально-виховному процесі Академії, зокрема у процесі викладання певних дисциплін. Насамперед, треба звернути увагу на те, що існуючі програми і тематичні плани недостатньо узгоджені щодо спрямованості на специфіку підготовки майбутніх фахівців воєнно-дипломатичної служби. Крім того, вони, як правило, довгострокові, а динаміка змін у міжнародних відносинах вимагає більш гнучкої структури підготовки слухачів з урахуванням указаних змін.

Крім того, на сьогодні недостатньо гнучкою є курсова підготовка з міжнародних відносин та зовнішньої політики, яка б сприяла формуванню у слухачів готовності до професійного самовизначення у сфері військового управління у сфері міжнародних відносин. У дослідженні запропоновані та обґрунтовані основні принципи, які визначають модель майбутнього фахівця та можливість її постійного вдосконалення шляхом корекції. Це принципи: системності; зв'язку емпіричності; повноти інформації.

Вищезазначені принципи були реалізовані через методичний апарат та інструментарій дослідження. Теоретико-методологічні настанови, принципи, способи і прийоми, а також концепція побудови моделі підтверджені комплексом конкретних методів і методик, основними з яких є контент-аналіз, формалізоване інтерв'ю, неформалізоване інтерв'ю, анкетне опитування, вивчення документів, аналіз автобіографій. Використання цих методів у комплексі дозволило одержати матеріал, який складає основу моделі випускника.

Таким чином, у дослідженні розглянуто проблему вдосконалення підготовки слухачів у процесі навчання у вищих військових навчальних закладах (ВВНЗ). Проаналізовано теоретичні аспекти моделювання підготовки слухачів, висвітлено сучасний стан проблеми у психолого-педагогічній і спеціальній літературі та практиці ВВНЗ, визначено основні підходи до створення моделі підготовки майбутніх фахівців.

На базі змодельованих характеристик особистості магістра військового управління у сфері міжнародних відносин і його діяльності створено модель навчально-виховного процесу, яка сприяє підвищенню готовності слухачів до фахової діяльності у сфері міжнародних відносин. Обґрунтовано принципи та етапи її застосування, висвітлено підходи до реалізації системних характеристик моделі у практиці навчання.

Павленко М.А., д.т.н., доцент

Руденко В.Н., к.т.н., доцент

ХУПС

Пухальская Г.А., к.п.н.

Кировоградская летная академия НАУ

МЕТОДИКА РАЗРАБОТКИ ЛИНГВИСТИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ

Экспертная система (ЭС) – интеллектуальная система, предназначенная для решения задач в некоторой предметной области на основе знаний, предоставленных экспертами, содержащая базу знаний и поддерживающая функцию обоснования, объяснения и оправдания. В настоящее время ЭС используются как советчики (консультанты) для усиления и расширения профессиональных возможностей пользователей в узкой предметной области.

ЭС, являясь специфическим программным продуктом, нашли широкое применение при решении многих частных задач в различных сферах управления. Можно сделать следующие три основных вывода из накопленного к настоящему времени опыта применения ЭС.

1. Эффективность ЭС при решении задач в первую очередь определяется составом знаний, которыми она обладает, и только во вторую очередь – используемыми ею процедурами логической обработки знаний. Поэтому инструмент для создания ЭС должен предоставлять разработчикам возможность приобретать знания.

2. Знания, закладываемые в ЭС, отражают субъективное восприятие предметной области экспертом-человеком и являются в основном эвристическими, неполными и противоречивыми. Следовательно, ЭС должна эффективно использовать экспертные знания.

3. В силу специфики решаемых задач и методов их решения обеспечить доверие к полученным результатам (и, следовательно, добиться реального применения ЭС на практике) можно только путем разъяснения пользователям в доступной форме причин, на основании которых получены данные результаты. Говоря другими словами, ЭС должна обладать способностью объяснять свои действия, отвечая на вопросы пользователя.

На основании задач, решаемых пользователями при взаимодействии с системой, а также требований к лингвистическому обеспечению обосновывается выбор языков взаимодействия, которые необходимо иметь в системе. Проведенный анализ показал, что наиболее целесообразно иметь в системе один язык взаимодействия, состоящий из двух подмножеств: подмножества естественного языка (L-язык) и подмножества ограниченного естественного языка (C-язык). Преобразование одного подмножества в другое осуществляет транслятор, который в дальнейшем будем именовать лингвистическим процессором (ЛП).

Исходя из требований и принципов построения лингвистического обеспечения, разрабатывается общий подход к структуризации знаний о предметной области и производится семантическая классификация понятий предметной области, на базе которых формируется словарь.

Используя выбранный подход к представлению знаний, синтезируются языковые структуры, позволяющие адекватно описывать рассматриваемую предметную область.

Предложенная методика разработки лингвистического обеспечения, позволяет осуществить выбор необходимых языков в системе, математически точно описать язык взаимодействия и адекватно отразить формально-логические основы моделей знаний о предметной области.

Піскорська Г.О.
НАСВ

ФОРМУВАННЯ МОТИВАЦІЙНОЇ ГОТОВНОСТІ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ ЯК ОДИН ІЗ НЕОБХІДНИХ ЧИННИКІВ ВИСОКОГО РІВНЯ ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В СУЧАСНИХ УМОВАХ ПРОВЕДЕННЯ АНТИТЕРОРИСТИЧНОЇ ОПЕРАЦІЇ

Характер перетворень, що відбуваються сьогодні у Збройних Силах у зв'язку з проведенням Антитерористичної операції на Сході нашої країни, з особливою гостротою ставить питання про якісну підготовку воєнних кадрів і особистості військового спеціаліста. Все очевиднішою стає необхідність вивчення мотивації і мотиваційної готовності військовослужбовців до професійної діяльності у військах.

Мотиви відіграють роль об'єднуючого чинника між внутрішнім світом військовослужбовця і соціальним середовищем, в якому здійснюється практична діяльність з організації виховної роботи. Все це, безсумнівно, підвищує значення вивчення мотивації і мотиваційної готовності військовослужбовців до виконання своїх обов'язків. Будучи стержнем психології особистості, мотивація впливає на результативність професійної діяльності військовослужбовців у військах. Тому дослідження загальних мотиваційних аспектів, що сприяють чи заважають нормальному проходженню служби військовослужбовцями та їх професійній діяльності у військах є актуальним.

Професійна готовність військового спеціаліста до практичної діяльності – це складне структурно-системне утворення, яке охоплює різні сторони психіки спеціаліста і включає особистісно-мотиваційну і вольову сфери, узагальнені знання і уявлення, певні професійні навички та здібності людини. Це не сума ізольованих психічних якостей і здібностей, а їх цілісна єдність, що має визначену структуру. В структурі професійної готовності офіцера до служби у військах найважливіше місце займають мотиви.

Під впливом об'єктивних умов і суб'єктивних факторів у військовослужбовців формується мотиваційна готовність до військово-професійної діяльності. Ефективність процесу формування мотиваційної готовності до служби визначається різними факторами. Це і суспільні, і колективні і сімейні фактори, які впливають на особистість військовослужбовців ззовні і сприяють формуванню їх мотивації. Вони закладають основу для виникнення і розвитку всіх груп мотивів, але в першу чергу – широких соціальних, які діють тривалий час і пов'язані з найважливішими сферами життя суспільства.

Отже, мотивація військової служби – процес суб'єктивного перетворення особою умов і факторів соціального середовища в результаті усвідомлення і прийняття їх змісту і значущості в активні стимулюючі сили, що лежать в основі мислення, поведінки, вчинків і військової діяльності.

Ефективність формування мотивації і мотиваційної готовності військовослужбовців до служби у Збройних Силах є першочерговим завданням не лише влади, а й усього суспільства; вона визначається умовами і характером військової служби, співвідношенням в ній позитивних і негативних явищ, особливостями і формами впливу на свідомість воїна, специфікою суспільно-психологічних процесів у військових колективах.

Подолання негативного ставлення суспільства до армії неможливе без проведення цілеспрямованої ефективної роботи щодо зміни образу Збройних Сил. Перші кроки в цьому напрямку уже зроблені шляхом прийняття нової Воєнної доктрини України.

Полюк В.С., к.пед.н., доцент
НАДПСУ

ПСИХОЛОГІЧНА ГОТОВНІСТЬ МАЙБУТНІХ ОФІЦЕРІВ-ПРИКОРДОННИКІВ ЯК ІНТЕГРАЛЬНА КОМПОНЕНТА ПРОФЕСІЙНОЇ ГОТОВНОСТІ

Організація навчального процесу в Національній академії Державної прикордонної служби України імені Богдана Хмельницького, безумовно, забезпечує достатній і досить високий рівень фахової підготовки та повною мірою відповідає вимогам Міністерства освіти та науки. Але загальноприйняті підходи щодо отримання вищої освіти зі спеціальності у певній мірі не враховують специфіки майбутньої службової діяльності офіцерів-прикордонників, а саме тих особливих умов, в яких вони проходять службу.

На сьогодні залишається нерозв'язаним протиріччя щодо психологічної готовності випускників як другого головного результату навчання до умов, в яких вони у майбутньому будуть виконувати свої професійні обов'язки. Цей факт підтверджується тим, що певна кількість офіцерського складу вже на першому році професійної діяльності замислюється про звільнення з лав Державної прикордонної служби України (далі – ДПСУ). Навіть цей приклад свідчить про те, що формувати психологічну готовність до особливих умов необхідно набагато раніше, ніж з моменту навчання у вищому закладі.

Як показало опитування першокурсників вищого навчального закладу прикордонного відомства, їхній мотив вступу до академії у більшості не враховує ту постійну готовність, в якій несуть службу прикордонники. І перші стажування на кордоні розкривають їм очі на реалію прикордонної діяльності, яка дійсно відбувається в складних та несталих умовах, що впливає на їхні погляди на своє майбутнє. Це невеликий відсоток першокурсників, але він від курсу до курсу зростає.

Важливим у процесі формування високого рівня психологічної готовності майбутніх прикордонників є виховання підростаючого покоління на традиціях прикордонної діяльності, яка має надзвичайно багаторічну історію з часів Київської Русі. На сьогодні така робота проводиться. До школярів на виховні заходи запрошуються ветерани-прикордонники, офіцери-прикордонники, які розповідають про службу з різних точок зору, але це має нерегулярний характер. Тому у молоді не завжди створюється чіткий образ складності, відповідальності та важливості прикордонної служби для держави.

З метою формування психологічної готовності підлітків до адекватного сприйняття реалій прикордонної служби, а також формування їхнього мотиву до вступу до лав ДПСУ необхідно посилити виховну роботу у шкільних закладах. Але виконання цього завдання ускладнено тим, що не в усіх регіонах країни існують прикордонні підрозділи, представники яких могли б донести інформацію про службу правоохоронців.

Тому можливим і доцільним шляхом щодо посилення впливу на допризовну молодь, на нашу думку, є створення мережі навчальних закладів середньої освіти (ліцеїв, коледжів) під егідою ДПСУ разом з Міністерством освіти і науки. Особливо це доцільно у містах України, де розташовані органи ДПСУ.

Пономарьов І.Г.
Дегтяренко В.В.
НАСВ

СУЧАСНІ ВИМОГИ ДО ТРЕНАЖЕРІВ З ТАКТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ

Основа бойової підготовки закладається в ході повсякденної діяльності військ і тут без оснащення їх сучасними тренажерними засобами не обійтись. Так, у всіх гарнізонах загальновійськових військових формувань в попередні роки були побудовані вогневі містечка. На цих навчальних об'єктах закладалася основа вогневої підготовки військовослужбовців. Це, як правило, капітальні споруди великої площі, в яких заняття проводилися із застосуванням штатної бойової техніки, озброєння і тренажерів. До теперішнього часу ці тренажери та озброєння і військової техніки морально і технічно застаріли, значна їх частина несправна. Та й вирішувалися на них обмежені завдання, перш за все завдання вдосконалення вогневої підготовки військовослужбовців. При оснащенні таких містечок сучасними навчальними системами тренажерних комплексів з'являється можливість проводити на них тактичну підготовку з кількох родів підрозділами до роти включно, у взаємодії з усіма підрозділами і засобами посилення, які передбачаються бойовими статутами. Особливо треба відзначити, що ці заняття можуть проводитися стосовно до різних кліматичних і географічних умов.

На даний час в Збройних Силах зростає необхідність забезпечення високого рівня підготовленості особового складу військових частин родів військ, що в сучасних умовах висуває підвищені вимоги до рівня і інтенсивності бойової підготовки. У зв'язку з цим проблема підвищення якості підготовки особового складу від рівня окремих підрозділів до вищих ланок, з одночасним зниженням матеріальних і фінансових витрат на досягнення цієї мети, залишається досить актуальною. Перш за все, це стосується створення сучасних навчально-тренувальних засобів і полігонного обладнання, їх впровадження і ефективного застосування в підготовці військ.

При розробці тренажерних комплексів основна увага раніше приділялася створенню тренажерів, які забезпечують індивідуальну підготовку військовослужбовців за спеціальностями, в кращому випадку можливості проводити підготовку в складі екіпажів або розрахунків. При цьому досягалися досить високі коефіцієнти подібності дій на бойовій техніці. Це, безумовно, сприяло прискоренню процесу підготовки військовослужбовців за спеціальностями, знижувало витрати моторесурсів бойової техніки. Але до навчання діям у складі підрозділів, взаємодії із засобами посилення та підтримки такі тренажери не були пристосовані. Тому основна частина заходів бойової підготовки проводилась на штатній техніці, при значних фінансових і матеріальних витратах. Для усунення цього недоліку, який істотно знижує якість підготовки військ, необхідно знайти технологічні рішення, які здатні об'єднати різномірні тренажерні системи в єдину середу моделювання.

Основні напрямки вирішення цієї проблеми - розробка єдиного інформаційно-моделюючого середовища, яка забезпечує створення:

- уніфікованого захищеного загального програмного забезпечення, єдиної системи моделювання бойових дій;
 - єдину систему тривимірної візуалізації віртуального бойового простору;
 - максимально можливу уніфікацію конструкторсько-технологічних рішень;
 - можливість об'єднання екіпажних і інших тренажерів в єдину систему для підготовки підрозділів та військових частин, віртуальної тактичної (оперативно-тактичної) обстановки;
 - імітаційні моделі процесів його розвитку і тривимірного представлення віртуального бойового простору в різних навчально-тренувальних засобах;
- тривимірних моделей об'єктів озброєння і військової техніки як своїх Збройних Сил, так і армій ймовірних противників.

Похнатюк С.В., к.військ.н., доцент
НАСВ

МЕТОД РОБОТИ КОМАНДИРА ПІДРОЗДІЛУ З ОРГАНІЗАЦІЇ ТАКТИЧНИХ ДІЙ НА ОСНОВІ ПОПЕРЕДНЬОЇ НАВЧЕНОСТІ ЗА КРИТЕРІЄМ «ЧАС – ЯКІСТЬ»

На сьогодні існує проблема щодо забезпечення засобами зв'язку із закритими каналами та відсутності автоматизованих систем управління у підрозділах тактичної ланки «взвод-батальйон». Такий стан призводить до того, що накази, розпорядження, віддані по радіо, інколи стають відомими силам противника. Якщо ж директивна інформація передається на матеріальних носіях, то вона швидко старіє і може стати неактуальною. Це у свою чергу вимагає більшої ініціативи від командирів і штабів щодо управлінських рішень на застосування підрозділів в межах районів відповідальності на основі попередньої навченості.

Історично відомою є дилема щодо розподілу наявного обмеженого часу між плануванням бою командирами і штабами та безпосередньою підготовкою підрозділів до нього. Її джерелами є невизначеність (різноманітність) у:

- достовірності розвідувальної інформації про склад, положення та ймовірний характер дій противника;
- переліку та змісті робіт командирів на етапі організації бою;
- ступені деталізації виконання певного заходу із обраного переліку робіт;
- повноті та якості відпрацювання графічних, текстових документів;
- методиках, які узагальнюють якісні та кількісні показники бойових можливостей підрозділів противника та своїх військ. Надмірна складність для командирів взводів, рот цих методик, їхня застарілість;
- навченості підпорядкованих командирів, злагоженості підрозділів до дій в умовах обстановки, яка швидко змінюється (навіть на етапі організації бою);
- методах оцінки відповідності розроблених наказів (прийнятих рішень) тактичній обстановці на момент їхнього виконання.

За таких умов командири і штаби часто намагаються організувати тактичні дії в обсязі своїх обов'язків та на одну ланку нижче (тобто «підміняючи» командирів підпорядкованих підрозділів). Це є небезпечною помилкою, внаслідок якої забирається ініціатива і час на підготовку підпорядкованих командирів і підрозділів до виконання бойових завдань.

Отже, в умовах обмеженого часу старшому командирі слід зосередити увагу на виробленні замислу бою з деталізацією напрямку зосередження основних зусиль та способів виконання завдання на прості показники. Тобто визначити для підлеглих, чого потрібно досягнути: прихованості перегрупування; раптовості атаки; своєчасності виконання найближчого завдання; утримання захопленого об'єкта частиною сил підрозділу і т.ін.

Бойові завдання можуть ставитись будь-якими способами, головне, щоб вони були стислими та за змістом відповідали на запитання: «Хто, що, де, коли і чому (мета) виконує?».

З отриманням у бойовому (попередньому бойовому) розпорядженні зазначеної вище інформації підпорядкований командир самостійно приймає рішення: «Як виконати завдання старшого командира?». Додатково до існуючих методів послідовної (паралельної) роботи на етапі організації бою, командирам підрозділів пропонується застосовувати метод контролю з використанням принципу зворотного зв'язку. Сутність даного методу полягає у вербальній оцінці відповідності заходів (завдань) умовам (показникам) тактичної обстановки на кожному кроці роботи командира з організації тактичних дій, а не лише на етапі оцінки обстановки.

Попередня навченість командирів у використанні простих методів оцінки відповідності розроблених заходів (завдань і т.ін.) дозволить їм приймати більш деталізовані, гнучкі рішення та видавати обгрунтовані накази на бій (тактичні дії).

СИСТЕМНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПІДХІД ЯК ЗАСІБ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ПІДГОТОВКИ ВІЙСЬКОВИХ ФАХІВЦІВ

Актуальність дослідження якості вищої військової освіти в сучасних умовах набуває пріоритетного значення, адже якість підготовки фахівців визначає рівень обороноздатності держави, бойової готовності та боєздатності Збройних Сил України, розвиток військової науки і техніки, озброєння та їх застосування в ході бою (операції).

Системно-технологічний підхід дозволяє представити якість підготовки військових фахівців такими складовими: проєктивна; процесуальна; контрольно-моніторингова (оцінка, аналіз); коригувальна. В доповіді розглядається сутність цих складових в контексті підвищення якості навчання та виховання фахівців у вищих військових навчальних закладах.

Проєктивна складова – формування нового покоління стандартів вищої військової освіти; уточнення переліку спеціальностей і спеціалізацій підготовки військових фахівців у напрямі оптимальної відповідності організаційно-штатним структурам військових частин, штабів, науково-дослідних та інших установ Збройних Сил України; розроблення кваліфікаційних вимог, освітньо-професійних програм, програм навчальних дисциплін; оптимізація змісту гуманітарної, соціально-економічної, природничо-наукової, професійної та практичної підготовки військових фахівців тощо.

Процесуальна складова – технологізація військово-педагогічного процесу, орієнтація на створення нових, ефективних інтегрованих педагогічних технологій щодо проєктування, здійснення, контролю й коригування процесу підготовки військових фахівців на основі комп'ютерних, інформаційних та комунікаційних технологій, рейтингових оцінок; активне використання науково обґрунтованих методів і засобів навчання та виховання, які забезпечують поєднання фундаментальної теоретичної підготовки військових фахівців з системою їх практичної підготовки, що орієнтована на військово-професійну діяльність фахівця за спеціальністю та спеціалізацією; перехід від екстенсивно-інформаційного та екстенсивно-репродуктивного навчання до інтенсивно-фундаментального, продуктивного; трансформація ролі педагога як організатора, керівника та консультанта, що майстерно створює умови для плідної, творчої, самостійної розумової праці тих, хто навчається, запровадження особистісно орієнтованих технологій навчання; забезпечення інформатизації системи підготовки військових фахівців, спрямованої на задоволення освітніх інформаційних і комунікаційних потреб учасників навчально-виховного процесу; розвиток та удосконалення матеріально-технічної бази; створення у військових навчальних закладах за відповідними напрямками наукових досліджень сучасної науково-експериментальної бази; спрямування навчально-виховної роботи та психологічної підготовки військових фахівців на становлення у них таких особистісних сфер: мотиваційної, ціннісного ставлення до суб'єктів, груп, підрозділів в ході професійної взаємодії, оціночної, коригувальної тощо.

Контрольно-моніторингова складова – контроль засвоєння змісту навчання (поточний та підсумковий: тестовий, кваліметричний тощо); об'єктивність – оцінка якості компетенцій (знань, умінь, навичок), виключення при цьому суб'єктивних факторів; системність – контроль засвоєння всього змісту навчання, а не окремих його фрагментів тощо.

Коригувальна складова – розроблення заходів щодо коригування військово-педагогічного процесу; внесення змін до проєктивної, процесуальної та контрольно-моніторингової складових структури якості підготовки військових фахівців.

Радзіковський С.А.
Дзюбенко Ю.А., к.військ.н., доцент
НАСВ

ШЛЯХИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ НАБУТТЯ БОЙОВИХ СПРОМОЖНОСТЕЙ ВІЙСЬКОВИМИ ЧАСТИНАМИ (ПІДРОЗДІЛАМИ) СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК

Накопичення проблемних питань у системі підготовки Збройних Сил (ЗС) України, їх фінансування за остаточним принципом понад 20 років, незадовільне ставлення до війська керівництва держави, недооцінка противника (в тому числі й суміжних з Україною держав), серйозні упущення при вирішенні питань оборони держави та воєнної безпеки підтвердило те, що при залученні військових частин, підрозділів ЗС України, основу яких склали формування Сухопутних військ (СВ), до активної фази антитерористичної операції (АТО) на Сході держави, виконання реальних бойових завдань, ведення бойових дій з добре підготовленими та забезпеченими російсько-терористичними силами, які застосовували новітні зразки техніки та озброєння, реально оцінити бойові спроможності наших військ в повному обсязі неможливо.

Аналіз функціонування існуючої системи підготовки військ (сил) свідчить про наявність низки проблем, що характеризуються насамперед, докорінною зміною соціально-політичних, економічних і військово-технічних факторів. В умовах подальшої оптимізації та реорганізації українського війська створюються нові організаційні структури, змінюються принципи комплектування військових формувань особовим складом, що суттєво впливає на підготовку й навчання військових частин (підрозділів). На цьому фоні виникають проблеми, обумовлені тим, що оперативна, бойова підготовка, підготовка з мобілізаційних питань прийшли у невідповідність сьгоднішнім умовам і вимогам, мають недостатній рівень фінансування та матеріально-технічного забезпечення заходів підготовки, стану навчальної матеріально-технічної бази, малоефективний рівень роботи органів військового управління з планування й проведення заходів міжвидової підготовки в оперативній та тактичній ланках управління.

Досвід участі наших військ у бойових діях в ході АТО, підсумки їх застосування (як позитивні, так і негативні), дії командирів частин і підрозділів підтверджують необхідність у процесі підготовки структурних елементів СВ більше уваги приділяти навчанню особового складу різнорідних угруповань військ (сил) діям і способам в умовах так званої «гібридної війни». При цьому пріоритетами у підготовці військ вважати: підготовку до виконання завдань за призначенням у повному складі військових частин (підрозділів) Сил негайного реагування та Сил нарощування; підготовку Сил резерву – розгортання структур територіальної оборони, проведення відмобілізування (формування) військових частин, а також їх бойового злагодження та інших заходів, спрямованих на гарантоване виконання ними навчально-бойових завдань за визначеними стандартами.

Основними шляхами вдосконалення системи підготовки СВ є:

1. Підвищення рівня управління процесом набуття бойових спроможностей військовими частинами (підрозділами).
2. Забезпечення реального та дієвого функціонування в системі бойової підготовки за спрямованістю всіх видів підготовки персоналу.
3. Запровадження інноваційних технологій у процес підготовки та на їх основі удосконалення навчальної матеріально-технічної бази.
4. Підвищення дієвості та змістовності щодо контрольних-діагностичних і моніторингових заходів тощо.

Расвський В.М., к.т.н., доцент
УІТ МОУ

ЗАСТОСУВАННЯ ПОРІВНЯННЯ ТА АНАЛОГІЙ ПРИ ВИВЧЕННІ ТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН

Тривале заняття будь-якої сферою людської діяльності незмінно призводить до бачення схожих сценаріїв у суміжних галузях. Так, багато фізичних процесів і явищ нагадують людині про неї. Наприклад, досить поширене і ніяк необґрунтоване припущення про подібність людини і комп'ютера.

Є й інші подібності людині, наприклад, широко відомий художній фільм «Внутрішній космос», де людський організм уподібнюється космічному простору.

Вищевикладені примітивні моделі людини добре відомі і їх витоки, як кажуть, лежать на поверхні. Але можна знайти подоби і не тільки людському організму, але і процесам, що протікають в людському житті, причому в досить незвичайних сферах знань.

В доповіді наведено огляд основних діапазонів радіохвиль і виконана спроба пошуку їх відповідності етапам людського життя.

Введемо припущення та обмеження: дальність розповсюдження радіохвилі – потенційні можливості оволодіння певним видом знань; проникність радіохвиль – досяжні сфери людської діяльності; наявність ретрансляторів – опубліковані книги, статті, мас-медіа, учні та однодумці; залежність проходження радіохвиль від пори року і часу доби – динаміка людської активності в часі; потужність передавача – обсяги матеріальних засобів, влади і запас здоров'я в розпорядженні людини в поточний момент часу; поляризація радіохвиль – характер людської особистості; антена з відповідним коефіцієнтом посилення і діаграмою спрямованості – професія.

Традиційна класифікація діапазонів радіохвиль містить наступні складові: понаддовгохвильовий, довгохвильовий, середньохвильовий, короткохвильовий і ультракороткохвильові діапазони. Може бути запропонована і більш детальна класифікація, особливо щодо ультракороткохвильового діапазону, але обмежимося вищевказаною класифікацією.

Життєві цикли людини поділяють зазвичай на чотири великих періоди: пренатальний (внутрішньоутробний) період, дитинство, отрочтво і зрілість (дорослий стан). У свою чергу кожен з цих етапів складається з декількох стадій, що мають ряд характерних особливостей.

Вказані етапи життя та відповідні вищезазначені їм характеристики діапазонів радіохвиль мають виражені аналогії

Зазначені подібності можна провести і в інших областях радіотехніки. Наприклад, в комп'ютерних технологіях широко відома так звана модель взаємодії відкритих систем, її відповідні рівні також вдало можна співвіднести з етапами людського життя: фізичний, який використовують усі верхні рівні, – з дитинством, каналний – з отрочтвом і т.д. Рівні нижніх рівнів впливають на роботу верхніх.

Таким чином, можна вказати безліч подоб фізичних процесів і етапів життя людини.

Безумовно, багато вищезазначеного достатньо спірне. Так, наприклад, широко відомі випадки, коли на завершальному періоді життя люди пізнавали щось більше, ніж знання традиційної науки. Але вони базувалися на попередніх матеріальних знаннях – природознавстві.

Зазначені подібності автор використовував при викладанні близьких за змістом розділів в ряді технічних дисциплін.

Романчук В.М., к.фіз.вих., професор

Боярчук О.М., к.фіз.вих., доцент
ЖВІ

Лойко О.М., к.і.н., доцент

Лесько О.М., к.фіз.вих., доцент
НАСВ

ФІЗИЧНА ПІДГОТОВЛЕНІСТЬ – ОСНОВА ЗБЕРЕЖЕННЯ ЖИТТЯ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ

Як свідчить досвід військової практики, ефективність професійної діяльності військовослужбовця значною мірою залежить від його індивідуальної розумової і фізичної здатності продуктивно виконувати певні дії. Однією з необхідних умов високої бойової активності і рішучості в бою є фізична готовність особового складу. У будь-якому різновиді бою особовий склад зазнає великого морального і фізичного напруження. Аналіз характеру бойової діяльності військовослужбовців механізованих частин та підрозділів в наступі показує, що найбільш інтенсивні фізичні навантаження особовий склад відчуває під час атаки і здійснення маневру. Так, у разі прориву оборони противника мотострільцям в пішому порядку доведеться долати до 30 і більше кілометрів за добу. При цьому в ході атаки військовослужбовці будуть: пробігати від 30 до 200 метрів в максимальному темпі; долати штучні і природні перешкоди; метати гранати; ефективно суміщати прискорене пересування з веденням вогню з ходу і з постійним спостереженням за противником; застосовувати в ході атаки прийоми рукопашного бою та виконувати інші військово-прикладні дії. Для того, щоб протягом всього бою стрімко проводити атаку, здійснювати маневр, успішно виконувати свої професійні обов'язки не знижуючи уваги, весь особовий склад в першу чергу повинен володіти значним рівнем витривалості.

Значні, часто граничні фізичні навантаження і нервово-психічні напруження, які доводиться долати особовому складу в процесі сучасних бойових дій, призводять до істотного зниження боєздатності військовослужбовців. Найбільш виразно це проявляється в погіршенні показників ведення вогню і здійснення маневру на полі бою, в зниженні швидкості і точності дій при використанні бойової техніки і зброї. Ступінь зниження боєздатності військовослужбовців у ході виконання бойових завдань визначається спеціальним вишколом, рівнем фізичної підготовленості, фізичного розвитку, станом здоров'я й іншими факторами. Пріоритетне, а у ряді випадків і вирішальне значення, має рівень фізичної підготовленості військовослужбовців.

Вплив фізичної підготовленості особового складу на ступінь бойової готовності підрозділів виявляється безпосередньо через фізичні можливості військовослужбовців виконувати свої функціональні обов'язки. У мирний час належний рівень фізичної підготовленості особового складу повинен забезпечити високу ефективність процесу бойової підготовки, бойового чергування, його міцне здоров'я і постійну фізичну готовність виконати бойове завдання. У воєнний час виконання особовим складом своїх професійних обов'язків вимагає такого рівня фізичної підготовленості, який би забезпечив найбільш ефективне використання бойових властивостей озброєння і техніки, найбільш якісне виконання бойових прийомів і дій протягом тривалого часу.

Романчук С.В., д.фіз.вих., професор
НАСВ

Ольховий О.М., д.фіз.вих., професор
ХУПС

Климович В.Б.
НАСВ

ОСОБЛИВОСТІ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ В БАЗОВОМУ ТАБОРІ

Безперервне вдосконалення бойової техніки, зброї та засобів ведення бойових дій, відповідальність, важкість та багатозначність завдань, які вирішуються, специфічні труднощі військової служби висувають підвищені вимоги до фізичної підготовленості військовослужбовців. Практика бойової підготовки підтверджує, що вимоги до фізичної підготовленості військовослужбовців різних видів і родів військ істотно відрізняються.

Особливостями фізичної підготовки військовослужбовців під час підготовки до бойових дій є: спрямованість фізичної підготовки на підвищення адаптаційних можливостей організму військовослужбовців до кліматично-географічних умов району ведення бойових дій; удосконалення індивідуальних фізичних якостей і військово-прикладних навичок прискореного пересування, подолання штучних та водних перешкод, рукопашного бою, метання гранат; виконання спеціальних прийомів і дій у складі підрозділів, в екіпіруванні зі зброєю на фоні великих фізичних навантажень; формування сміливості та психологічної стійкості до бойових дій шляхом моделювання бойової обстановки під час виконання фізичних вправ.

Під час проведення фізичної підготовки рекомендується застосовувати вправи: для розвитку сили і силової витривалості – підтягування і підйом силою на перекладині, комплексна силова вправа, вправи з гирею, згинання та розгинання рук в упорі на гімнастичних снарядах, а також з використанням природних засобів; для розвитку швидко-силової витривалості – біг на 400 м, човниковий біг 4x100 м та 6x100 м з автоматом, перенесення партнера на відстань 30-50 м; для розвитку загальної витривалості – біг на 3-10 км по пересіченій місцевості, марш-кидки і лижні гонки на 5 та 10 км, плавання на 50-100 м в обмундируванні зі зброєю; для розвитку навичок подолання перешкод – загальна та спеціальна контрольна вправа на смузі перешкод зі зброєю і навчальної стрільби після виконання, біг з подоланням перешкод у складі підрозділу на 1100 та 3100 м, біг на 3000 м з перешкодами, подолання водних перешкод за допомогою штучних засобів; для формування психологічної стійкості до дій в рукопашному бою – рукопашні поєдинки проти одного, двох противників тощо. За чотири доби до планованих бойових дій заняття з фізичної підготовки з високими фізичними навантаженнями припиняються.

Аналіз сучасних засобів і принципів ведення загальновійськового бою дозволяє відзначити, що військова служба часто проходить в екстремальних умовах, що вимагає повної віддачі фізичних і моральних сил людини. Нерегламентований активний руховий режим; порушення добової періодики відпочинку, сну, харчування; постійна загроза нападу противника і велика вірогідність безпосереднього контакту з ним; дії вдень і вночі, в будь-яку погоду і на будь-якій місцевості; тривалі піші переходи і марш-кидки; перенесення на собі зброї, спорядження, боєприпасів – це далеко не повний перелік тих труднощів, з якими військовослужбовцям доводиться стикатися під час виконання навчально-бойових та бойових завдань.

Сенюк Ю.В.
Хардель Р.З.
НАСВ

РОЛЬ МОРАЛЬНО-ПСИХОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ У ПІДТРИМАННІ БОЄЗДАТНОСТІ В АРМІЯХ ПРОВІДНИХ КРАЇН СВІТУ

Досвід війн і воєнних конфліктів кінця XX ст. початку XXI ст. переконливо показав, що в сучасній збройній боротьбі роль людського фактора не тільки не знизилась, а й зросла. Реалії сьогодення свідчать, що у збройних конфліктах третього тисячоліття досягнення морально-психологічної переваги над противником, як і в галузі інформаційних технологій, будуть відігравати вирішальну роль у визначенні переможця.

У ЗС кожної держави існує своя система морально-психологічного впливу (МПВ) на особовий склад. В її основу покладені державницько-патріотична ідеологія, загальнолюдські цінності, національний менталітет. При її організації враховуються норми національного та міжнародного права, широко застосовуються поряд з традиційними найсучасніші технології та методики цілеспрямованого впливу на свідомість та психіку особового складу.

Найбільша увага під час організації цієї діяльності приділяється в збройних силах передовим країнам світу. Основними напрямками МПВ визначені:

- формування та розвиток високих військово-професійних якостей;
- виховання почуття патріотизму, відданості національним цінностям;
- формування позитивної мотивації до військової служби;
- виховання полоностійкості та готовності до ведення тривалих бойових дій в екстремальних умовах;
- фізичне виховання.

Важливим є досягнення воїнами високого ступеня професійної майстерності. Професіоналізм включає в себе сукупність трьох елементів: спеціальні знання у сфері професійної діяльності; відповідальність перед суспільством, визнання його цінностей; корпоративність прийняття зобов'язань перед колективом, сприйняття загальних інтересів як власних.

Система роботи з особовим складом в арміях провідних країн включає: ідейно-виховний вплив; психологічну підготовку; соціальну роботу; захист особового складу від негативного інформаційно-психологічного впливу (ІПВ) противника, а поряд з цим – і аналогічний вплив на противника силами психологічних операцій. Виходячи із змін характеру та змісту локальних війн та збройних конфліктів сучасності МПЗ підготовки та ведення операцій (бойових дій) є одним із основних видів всебічного забезпечення застосування військ (сил).

Тенденції використання засобів ПІВ в локальних війнах і збройних конфліктах свідчить про те, що у процесі підготовки та застосування військ виник цілий ряд соціальних проблем, вирішення яких нерозривно пов'язано з необхідністю більш глибокого знання змісту, сутності, особливостей оцінки та управління МПС особового складу з метою підвищення як ефективності організації МПЗ, так і боєздатності частин.

Серцевиною МПЗ є спеціальна підготовка свідомості, психіки, всієї емоційної сфери військовослужбовців до вирішення складних бойових завдань в умовах смертельного ризику з готовністю до самопожертви, а також мобілізація усіх моральних та інтелектуальних здібностей особового складу для досягнення морально-психологічної переваги над противником.

Сидоренко Л.В., к.м-ва, доцент
НАСВ

МІСЦЕ КУЛЬТУРИ У ДУХОВНОМУ РОЗВИТКУ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ У ЗБРОЙНИХ СИЛАХ УКРАЇНИ

Розвиток військової культури – невід'ємна умова гуманізації всіх сфер військової діяльності, формування та задоволення соціальних потреб та інтересів військовослужбовців, членів їхніх сімей, їх духовного та культурного збагачення. Цей процес у збройних силах України проходить досить складно. Він залежить від багатьох суб'єктивних та об'єктивних факторів, насамперед, від створення системи культурно-виховної і просвітницької роботи, військових засобів масової інформації та відповідної системи підготовки кадрів.

Сучасний розвиток українського суспільства і Збройних сил України вимагає піднесення ролі культури в процесі здійснення демократичних реформ, утвердження духовності, гуманістичних цінностей, національної самовідданості, патріотизму народу взагалі, і військовослужбовців як рівноправних громадян зокрема.

Важливість культурно-виховної, просвітницької роботи у ЗС України обумовлена необхідністю, по-перше, збагачення духовного світу військовослужбовців на основі залучення їх до духовних цінностей українського народу і його війська, кращих зразків української та світової культури; по-друге, формування духовних інтересів, патріотичних переконань і установок діяльності воїна як захисника Батьківщини; по-третє, розвитку духовної єдності, соціально-психологічних елементів військових колективів через духовний розвиток, творчу реалізацію естетичних здібностей і потреб кожного військовослужбовця.

У Концепції виховної роботи визначено, що культурно-виховна, просвітницька робота забезпечує формування у військовослужбовців високої державної культури і моральних якостей, почуття патріотизму, вірності традиціям українського народу і задоволення їх естетичних потреб через впровадження культурно-просвітницьких заходів та організацію дозвілля особового складу.

Ефективне вирішення питання захисту України, окрім іншого, передбачає наявність певного рівня культури усіх категорій військовослужбовців та цілеспрямованих зусиль щодо його підвищення. Чітке розуміння сутності та змісту духовної культури військовослужбовців – це важлива умова формування відповідальності кожного воїна на захист своєї країни, свого народу, умова узгоджених і якісних зусиль командирів, штабів, органів виховної та соціально-психологічної роботи в забезпеченні культурного росту військовослужбовців.

Для людини військової культурні цінності завжди мають неабияке значення. Адже цивілізація вимагає від тих, хто володіє правом на застосування зброї, повне засвоєння і дотримання тих культурних цінностей, які панують на цей час у суспільстві. Інакше просто неможливо уявити собі, як військова людина зможе захищати свою країну, народ. Вивчення витоків культури, її трансформації і розвитку для військовика – річ необхідна. Тим більше, що людина в однострої в цивілізованих державах завжди вважалася мало не зразком у дотриманні багатьох культурних постулатів.

Відтак, культура військовослужбовця – складне явище системного характеру, в якому багато складових. Кожна складова – в свою чергу складна система. Якщо узагальнити, то в культурі військовослужбовця слід мати на увазі, перш за все, такі складові, як політична, моральна, професійна, гуманітарна, правова, естетична, екологічна, фізична культура та культура повсякденного спілкування.

Стадник В.В.
НАСВ

ОСНОВНІ СКЛАДОВІ ІНФОРМАЦІЙНО-ПРОПАГАНДИСТСЬКОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВЕДЕННЯ БОЙОВИХ ДІЙ

Досвід локальних війн і збройних конфліктів кінця ХХ – початку ХХІ століття доводить, що інформаційно-пропагандистський вплив і надалі буде спрямовуватися на людський розум, оскільки він дає можливість впливати на слабку ланку на полі бою – мислення солдата. Таким чином, в умовах сучасного інформаційного суспільства потрібна системна, цілеспрямована робота органів державного

(військового) управління, командирів, штабів, офіцерів органів з виховної роботи щодо формування адекватної моделі світогляду у військовослужбовців, необхідних морально-бойових якостей, принципів вірності і відданості своєму народові і Батьківщині.

У ЗС України ПЗ є важливою складовою МПЗ життєдіяльності особового складу, його застосування у бойових діях і миротворчих операціях. ПЗ організується і здійснюється як у мирний, так і у воєнний час, в єдиній системі виховання особового складу та МПЗ всіма органами військового управління, тому можна вважати, що воно є системним явищем, бо входить до системи МПЗ, а також має певну сукупність основних понять і системоутворюючих елементів.

Інформаційно-пропагандистське забезпечення – це система цілеспрямованих заходів щодо формування стійкого морально-психологічного стану на підставі оперативного інформування особового складу про зміст воєнно-політичної та бойової обстановки, покладені на війська (сили) завдання та умови їх здійснення.

Головними завданнями ПЗ є: формування в особового складу морально-психологічних якостей, готовності до свідомого виконання положень Конституції України і Законів України, Військової присяги, вимог військових статутів ЗС України, наказів командирів; організація гуманітарної підготовки з усіма категоріями особового складу; системне суспільно-політичне, правове, бойове та військово-технічне інформування особового складу; підвищення ролі військових ЗМІ у вихованні військовослужбовців, формуванні позитивного іміджу ЗС України у суспільстві, поширенні інформації про життєдіяльність ЗС України; вивчення, аналіз та прогнозування МПС у військах (силах), суспільно-політичної обстановки (СПО) в районах їх дислокації та місцях виконання завдань за призначенням; доведення та роз'яснення особовому складу вимог Конституції України, Законів України, актів Президента України та Кабінету міністрів України, наказів і директив МО України, начальника ГШ ЗС України, мобілізація на цій основі військовослужбовців на якісне виконання покладених завдань; проведення інформаційно-пропагандистських заходів на підтримку державної воєнної політики, сприяння формуванню громадської думки в інтересах оборони держави, підняття престижу військової служби; ПЗ заходів міжнародного військового співробітництва.

Сучасний розвиток інформаційних і комунікативних процесів у Збройних Силах вимагає ставлення до інформаційно-пропагандистської діяльності як спеціально організованого професійного впливу на свідомість, поведінку, почуття і волю військовослужбовців для вирішення поставлених завдань. Тому інформаційно-пропагандистське забезпечення є важливим напрямком виховної роботи у Збройних Силах України і спрямовано на формування у військовослужбовців гуманістичного світогляду, ціннісних орієнтацій, активної життєвої настанови, громадянської та національної свідомості, готовності до сумлінного виконання своїх функціональних обов'язків у мирний і воєнний час.

Стаднічук О.М., к.х.н.
Мартинюк І.М., к.б.н.
Івасюк М.О.
Горчинський І.В.
 НАСВ

НАУКОВО-ДОСЛІДНА ДІЯЛЬНІСТЬ КУРСАНТІВ ЯК ЕЛЕМЕНТ ФОРМУВАННЯ ОСОБИСТОСТІ

Науково-дослідна та інноваційна робота курсантів є важливим аспектом формування особистості майбутнього науковця в руслі інтеграції освітньої системи України до європейського науково-освітнього простору. Ефективність засвоєння знань залежить від мотивації навчально-пізнавальної діяльності, розвитку емоційної сфери курсантів, їх самостійності й творчої ініціативи. Мотив навчання є внутрішньою причиною, яка спонукає курсанта вчитися та безпосередньо позначається на якості набутих ним знань.

Організуючи навчально-пізнавальну діяльність курсантів, педагоги повинні використати такі сприятливі моменти їх позитивного ставлення до навчання:

- наукові знання зацікавлюють курсантів, а викладач створює ситуації, якими вони захоплюються;
- навчальна діяльність викликає емоції, бажання долати труднощі, спробувати власні сили в оволодінні навчальним матеріалом;
- висока оцінка наукових знань у суспільстві збагачує мотиваційний фон навчальної діяльності курсантів;
- колективний характер навчальної діяльності створює сприятливу атмосферу і прагнення посісти відповідне місце серед колег;
- почуття власної гідності є важливою передумовою позитивного ставлення до навчання;
- успіхи в навчанні спонукають до навчальної діяльності;
- справедлива оцінка здобутків курсанта в навчанні стимулює його позитивне ставлення до навчання.

Реалізована в комплексі науково-дослідна діяльність курсантів забезпечує вирішення наступних завдань:

- формування наукового світогляду, оволодіння методологією і методами наукового дослідження;
- надання допомоги курсантам у прискореному оволодінні спеціальністю, досягненні високого професіоналізму;

- розвиток творчого мислення та індивідуальних здібностей курсантів у вирішенні практичних завдань;
- прищеплення курсантам навичок самостійної науково-дослідної діяльності; розвиток ініціативи, здатності застосувати теоретичні знання у своїй практичній роботі,
- залучення здібних курсантів до розв'язання наукових проблем, що мають суттєве значення для науки і практики;
- необхідність постійного оновлення і вдосконалення своїх знань;
- розширення теоретичного кругозору і наукової ерудиції майбутнього фахівця;
- створення та розвиток наукових шкіл, творчих колективів, виховання у стінах вищого військового навчального закладу резерву вчених, дослідників, викладачів.

Цікаві заняття, особистість викладача, його знання та бажання до співпраці з боку курсантів дають позитивні результати у навчанні, стимулюють курсантів до мислення та розвитку їхніх здібностей до науково-дослідної діяльності, які знадобляться при виконанні службових обов'язків.

Тимошенко Р.І., д.військ.н., с.н.с.
НУОУ

Приходько Ю.І., к.пед.н., доцент
ЦВСД НУОУ

МІЖДИСЦИПЛІНАРНА ПІДГОТОВКА ВІЙСЬКОВИХ ФАХІВЦІВ: МЕТОДОЛОГІЧНИЙ АСПЕКТ

Стратегією національної безпеки України визначені такі основні цілі: мінімізація загроз державному суверенітету та створення умов для відновлення територіальної цілісності України у межах міжнародно-визнаного державного кордону, гарантування мирного майбутнього України як суверенної і незалежної, демократичної, соціальної, правової держави; утвердження прав і свобод людини і громадянина, забезпечення інтеграції України до Європейського Союзу та формування умов для вступу в НАТО. В контексті викладеного система військової освіти повинна забезпечувати підготовку фахівців з високим рівнем професіоналізму, компетентності, інтелектуального розвитку, загальної та військово-професійної культури, здатних з високою ефективністю виконувати завдання щодо безпеки та оборони Вітчизни, захисту її територіальної цілісності, національних інтересів.

Аналіз проблем сучасної вищої військової освіти дозволяє констатувати, що при розробленні освітніх стандартів, змісту освіти, плануванні та організації процесу підготовки фахівців як раніше, так і на теперішній час, в основному застосовується (реалізується) "предметний підхід", успадкований із загальноосвітньої школи. Такий підхід відносно вищої освіти, цілі якої пов'язані з формуванням спеціалізованих видів професійної діяльності, не сприяє формуванню компетенцій, інтегрованих знань як щодо розвитку особистості військового фахівця, так і його професійної компетентності. Сучасна вища військова освіта має орієнтуватися на міждисциплінарні засади в підготовці військових фахівців.

Важливого значення в міждисциплінарному навчанні набуває проблема формування нового покоління моделей підготовки військових фахівців усіх ступенів вищої освіти і ланок управління на засадах компетентнісного підходу, особливо – для фахівців тактичного рівня.

Модель військового фахівця в гіпотетичному вигляді представляється професіограмою та психограмою, де цілі освіти пов'язуються як з об'єктами та предметами військової служби, пов'язаними з виконанням конкретних функцій, так і з міждисциплінарними інтегрованими вимогами до результатів військово-педагогічного процесу. В основу розроблення та реалізації компетентнісної моделі військового фахівця можуть бути покладені такі принципи: цілісності, системності; динамічності навчання; урахування специфіки підготовки військових фахівців командного та інженерного профілю; ієрархічності; технологізації; амбівалентності; діагностичності; всебічного інформаційного матеріально-технічного та фінансового забезпечення; відкритості для реалізації і модернізації.

Для реалізації функцій навчання необхідно розглянути модель фахівця, яка по суті є каркасом професійних характеристик (компетенцій), наповнити конкретним змістом навчальних дисциплін (системою модулів) залежно від цілей і завдань, для яких вона буде використана. Реалізація моделі постає послідовно-паралельним, інтегрованим процесом формування та розвитку у майбутніх військових фахівців професійних якостей і характеристик, що відображають рівень їх професійного зростання, діяльнісних компонентів, що в загальному вигляді відображають характер і особливості військової служби, компетенцій, що характеризують підготовленість фахівців до служби. Такий підхід в цілому має сприяти суттєвому підвищенню якості підготовки випускників вищих військових навчальних закладів.

Токарев В.В., к.т.н., доцент
Подпрудников П.М.
Радченко В.А.
ХНУРЭ

КОМПЬЮТЕРНАЯ СИСТЕМА УЧЕТА И ЭКСПРЕСС-ДИАГНОСТИКИ ЛИЧНОГО СОСТАВА СИЛ СПЕЦИАЛЬНЫХ ОПЕРАЦИЙ

Сегодня при проведении специальных операций стоит актуальная задача оперативного нахождения лиц, с целью идентификации и экспресс – диагностики их психофизиологического состояния.

Для решения этой задачи предлагается применить компьютерную систему учета и экспресс диагностики личного состава сил специальных операций.

Компьютерная система учета и экспресс диагностики личного состава сил специальных операций состоит из трех подсистем, которые в свою очередь состоят из модулей.

Подсистема номер один – «ГРВ – тестирования», состоит из трех модулей: модуль видеозахвата, модуль калибровки изображений, модуль записи видеофайлов.

Подсистема номер два – «подсистема анализа динамических ГРВ – грамм», состоит из трех модулей: модуль обработки ГРВ – грамм, модуль визуализации, модуль анализа временных рядов.

Подсистема номер три – «информационная подсистема» состоит из трех модулей: базового модуля, модуля предварительной обработки, модуля оценки и анализа обработанной информации.

Задача идентификации лиц решается по стандартному дактилоскопическому методу с использованием современных электронных систем.

Задача экспресс-диагностики психофизиологического состояния лиц решается с помощью метода газо-разрядной визуализации. Информация, полученная с помощью подсистемы номер один – «ГРВ-тестирования», подвергается математической обработке с целью определения физиологического состояния отдельных функциональных органов и систем определенного лица, а также степени их поражения.

В подсистеме номер три – «информационная подсистема», а именно в базовом модуле находится информация о лице, полученная в результате предварительного обследования в стационарных условиях. При этом учитывается возраст лица, условия обследования: влажность воздуха, температура, давление и время проведения исследования и т.д.

В модуле предварительной обработки находится информация, полученная с помощью экспресс-диагностики в реальных условиях в период проведения специальных операций. При выполнении измерений следует выполнять определенные требования по подготовке объектов исследования.

В модуле оценки и анализа обработанной информации находятся данные, полученные в результате сравнения информации базового модуля и модуля предварительной обработки. При этом производится коррекция результатов с учетом реальных метрологических и временных параметров.

Применение компьютерной системы учета и экспресс-диагностики позволит эффективно и своевременно решить задачи: оперативного нахождения лиц с целью идентификации и экспресс-диагностики их психофизиологического состояния, как во время проведения операций, так и при их подготовке.

Торічний О.В., д.пед.н., професор
НАДПСУ

ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ВІЙСЬКОВО-СПЕЦІАЛЬНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ОФІЦЕРІВ-ПРИКОРДОННИКІВ ПІД ЧАС НАВЧАННЯ В УМОВАХ ОСОБЛИВОГО ПЕРІОДУ

Останні події, що відбуваються у східних областях України, показують, що знання та практичні навички, отримані курсантами у Національній академії Державної прикордонної служби України імені Богдана Хмельницького (далі – НАДПСУ) упродовж навчання, не повною мірою забезпечують підготовку прикордонного фахівця як особистості, морально та психологічно готової до служби в умовах бойових дій, здатної повною мірою застосовувати отримані знання при виконанні посадових обов'язків в органах охорони державного кордону та приймати відповідні рішення, у тому числі й щодо використання зброї.

З метою оперативного та адекватного реагування на ці події, що відбуваються під час проведення Антитерористичної операції (далі – АТО), організовано забезпечення НАДПСУ інформаційними матеріалами, пов'язаними з аналізом досвіду застосування Державної прикордонної служби України (далі – ДПСУ), Збройних Сил України (далі – ЗСУ) у зоні АТО; оперативне впровадження в навчальний процес практичного досвіду, набутого під час проведення АТО. Ці заходи дозволять підвищити рівень фахової підготовки курсантів на конкретних бойових прикладах.

У зв'язку з цим нами розглянуто актуальні проблемні питання за напрямками підготовки курсантів щодо подальшого корегування навчально-методичних документів, удосконалення й організації освітнього процесу у НАДПСУ з урахуванням досвіду застосування ЗСУ, ДПСУ в Антитерористичній операції.

У процесі системного вивчення організації освітнього процесу у НАДПСУ визначено необхідність запровадження докорінних змін системно-методичного характеру у зв'язку з подіями, які відбуваються на Сході нашої країни та які впливатимуть на процес розвитку у курсантів військово-спеціальної компетентності (далі – ВСК).

Системно-методичні зміни передбачають: по-перше, розробку і реалізацію концепції неперервної освіти (розвиток та становлення курсанта як особистості, суб'єкта професійної діяльності впродовж навчання у НАДПСУ та всього подальшого життєвого шляху); по-друге, багаторівневий підхід до підготовки кадрів ДПСУ, що включає парадигмальні зміни системи державних стандартів, галузевих стандартів та освітньо-кваліфікаційної характеристики, робочих програм навчальних дисциплін і методики викладання військово-спеціальних дисциплін.

Навчальна діяльність курсантів охоплює організацію пізнавальної діяльності і управління нею. Основне призначення навчальної діяльності – створення найсприятливіших умов для засвоєння курсантами певних знань, умінь і навичок, необхідних для ефективного опанування обраної спеціальності в період проведення АТО.

У процесі дослідження ми дійшли висновку, що основну увагу необхідно зосереджувати на таких методичних засадах, які є найбільш ефективними у процесі розвитку ВСК курсантів і вкрай необхідними під час підготовки курсантів до бойових дій в зоні проведення АТО, що здобувають освітньо-кваліфікаційний рівень бакалавра у НАДПСУ. Це, перш за все, організація інноваційної навчальної діяльності курсантів НАДПСУ під час вивчення навчальних дисциплін, а також організація самостійної роботи курсантів.

Туранський М.О.
Задорожний В.П.
Галченкова М.Є.
НАСВ

ДЕЯКІ НЕГАТИВНІ ФАКТОРИ УМОВ ВІЙСЬКОВОЇ СЛУЖБИ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ У ЗОНІ ПРОВЕДЕННЯ АНТИТЕРОРИСТИЧНОЇ ОПЕРАЦІЇ ТА ЇХНІЙ ВПЛИВ НА ПСИХОЛОГІЧНУ СТІЙКІСТЬ

Події на Сході України продовжують переконливо свідчити про систематичне застосування негативного інформаційно-психологічного впливу з боку Російської Федерації щодо нашої держави, одним з об'єктів якого є військовослужбовці Збройних Сил України, залучені до проведення Антитерористичної операції (АТО).

Досвід, набутий в ході проведення АТО, вказує на гостру необхідність впровадження комплексу дієвих заходів для першочергового усунення ряду негативних факторів умов військової служби в зоні проведення АТО, як одного з важливих елементів протидії інформаційно-психологічному впливу противника, які суттєво знижують рівень психологічної стійкості військовослужбовців, чим створюють труднощі у їх професійній діяльності.

До виявлених негативних факторів відносять такі:

- кадрові військовослужбовці за контрактом знаходяться у нерівному соціальному положенні, у порівнянні з військовослужбовцями, яких було призвано до лав Збройних Сил України за мобілізацією. Останнім виплачується одночасно грошове забезпечення як військовослужбовцям, а також згідно з чинним законодавством України за ними зберігається заробітна плата за попереднім місцем роботи, у той час як професійні військовослужбовці Збройних Сил України отримують лише грошове забезпечення. Такий стан речей суттєво деморалізує особовий склад кадрових військовослужбовців і на фоні нерівності між двома вищеназваними категоріями мають місце систематичні конфліктні ситуації, через те, що, знаходячись в однакових умовах у зоні проведення АТО, кадрові військовослужбовці часто виконують, крім прямих завдань, згідно зі своїми безпосередніми обов'язками, додаткові завдання, від яких зазвичай відмовляються відмобілізовані військовослужбовці, маскуючи примітивне небажання виконувати поставлене завдання своєю некомпетентністю в даному питанні;

- у деяких підрозділах в зоні проведення АТО залишаються актуальними питання щодо невідповідності норм забезпечення озброєнням та військовою технікою реальним потребам сучасного бою;

- не завжди вчасно відбувається ремонт або заміна бойової техніки, яка внаслідок систематичних обстрілів виходить з ладу;

- військовослужбовці не завжди об'єктивно проінформовані щодо подій у районі проведення АТО та у державі в цілому, що зазвичай розцінюється, як приховування від них з боку керівництва правдивої інформації про реальний стан речей, що в свою чергу породжує виникнення чуток негативного змісту, недовіру до вищого командування та, як наслідок, небажання виконувати поставлені бойові завдання;

- у той же час військовослужбовцям нерідко надається безперешкодний доступ до російських теле-радіоканалів, систематичний перегляд та, відповідно, прослуховування яких суттєво знижує рівень психологічної стійкості, а іноді й повністю деморалізує деяких військовослужбовців;
- тривале перебування військовослужбовців у зоні проведення АТО без обіцяної ротації;
- негативне ставлення місцевого населення, яке проживає в зоні проведення АТО, до військовослужбовців Збройних Сил України тощо.

Федак Г.О.
Федак С.С.
НАСВ

ОСНОВНІ НАПРЯМИ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ ГОТОВНОСТІ ДО СЛУЖБОВО-ПЕДАГОГІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ МАЙБУТНІХ ОФІЦЕРІВ ЗАПАСУ

Процес формування професійної готовності до службово-педагогічної діяльності майбутніх офіцерів запасу пов'язаний із початком у нашій державі часткової мобілізації та призову військовозобов'язаних до лав Збройних Сил України. Виникла потреба у великій кількості професійних військовослужбовців, зокрема, в офіцерах нижчої ланки управління (командири взводу, роти тощо).

На основі теоретико-методологічного аналізу проблеми дослідження та узагальнення його результатів нами встановлено, що педагоги у своїх наукових розвідках орієнтуються на встановлення характеру зв'язків і залежностей між станом готовності до педагогічної діяльності, а також виявленні умов, дидактичних засобів, які б допомогли у процесі становлення і розвитку службово-педагогічної діяльності в майбутньому.

В системі військової освіти важливою складовою підготовки фахівців є формування професійної готовності, орієнтація на педагогічну та психологічну діяльність у системі професійної підготовки. Існує декілька напрямів, за якими проводиться така підготовка.

Одним із них є ознайомлення з характером і різноманіттям діяльності, яку у майбутньому будуть виконувати офіцери Збройних Сил України. Це завдання вирішується у процесі навчання за програмою офіцерів запасу під час занять за їх майбутньою військово-обліковою спеціальністю.

Другим напрямом професійної орієнтації студентів на майбутню військово-професійну діяльність є показ привабливості їх майбутньої діяльності (соціальний захист, високе значення у суспільстві). Коли студент особисто переконується в тому, наскільки на сьогоднішній день є важливою військова професія, він сам зможе зробити вірний вибір у майбутньому.

Третім напрямом професійної направленості є створення умов для оволодіння майбутніми офіцерами запасу потрібними педагогічними навичками. На заняттях з «Методики роботи з гуманітарних питань» майбутні командири взводів отримують максимально необхідні знання для майбутньої службово-педагогічної діяльності.

Ці три важливих напрями роботи допомагають майбутнім офіцерам запасу оволодіти навичками майбутньою військовою спеціальністю та набути педагогічні навички для майбутньої службово-педагогічної діяльності. Якщо на кафедрі підготовки офіцерів запасу вміло організувати вищеперелічені напрями роботи у системі підготовки, то це створить хороші педагогічні передумови для формування професійної готовності до службово-педагогічної діяльності.

Отже, на нашу думку, професійна готовність майбутніх офіцерів запасу до службово-педагогічної діяльності - це цілісне особистісне утворення, інтегративна якість особистості, яка проявляється у формах активності та комплексно відображає сукупність особистісних і професійних якостей, необхідних для успішної професійної діяльності та дозволяє виконувати відповідні типові завдання службово-педагогічної діяльності.

Фуртес О.О., к.і.н., с.н.с.
Потоцький О.О.
НАСВ

МИСТЕЦТВО ПАРТИЗАНСЬКОГО РУХУ НА СУЧАСНОМУ ЕТАПІ

В умовах «гібридної війни» України з Російською Федерацією, остання без сумніву має багатократну військову перевагу. Тому ведення бойових дій традиційного типу (їх ще називають «дихотомічними»), де основними формами застосування військ (сил) є наступ і оборона, для України не є перспективними. З метою перемоги Україна повинна, ухилившись від відкритих форм збройної боротьби, застосовувати асиметричні методи – диверсії, спеціальні операції, партизанський рух. Особливої актуальності дослідження партизанського руху набуває в умовах організації та ведення територіальної оборони в Україні.

Що ж являє собою мистецтво партизанського руху на сьогоднішній день?

У стратегічному відношенні повний цикл повного розвитку «партизанського руху» можна розділити на три послідовні етапи – оборона, рівновага і наступ.

Зазвичай початок активного опору пов'язаний з діями кількох або навіть одного збройного загону. Перші партизани на цьому етапі проникають глибоко в важкодоступні райони і створюють там базові табори. Потім починається освоєння району – налагоджуються контакти з місцевим населенням, ведеться розвідка, організовуються канали постачання, залучаються нові бійці, ведеться активна пропаганда свого руху. Це «фаза оборони».

Поступово радіус дії партизан збільшується, зростає чисельність загонів і ефективність бойових дій. В результаті утворюється партизанський район (або зона), що примикає до головної бази. Це етап – «фаза рівноваги».

Заключна фаза – «фаза наступу» – характеризується маневреними діями обох протиборчих сторін на значній частині території. Вся партизанська армія виходить зі своїх прихованих баз, з міського підпілля і «наполегливо пропонує» регулярному противнику помірятися силами у відкритому бою. Партизанські формування самостійно або у взаємодії з регулярною армією на кожен удар противника відповідають ударом, проводять все більш масштабні та результативні операції з метою досягнення стійкого контролю над великими територіями. Такі дії вже можна охарактеризувати як стратегічний наступ за декількома операційними напрямками. Як правило, вони завершуються блокуванням ворожих гарнізонів і польових угруповань у великих містах і населених пунктах.

Вся партизанська боротьба повинна ґрунтуватися на принципах оперативного мистецтва і реалізовуватися в заходах підготовки і веденні партизанськими формуваннями бойових дій оперативного масштабу. Такими діями можуть бути операції з одночасного виведення з ладу найважливіших військових, промислових або транспортних об'єктів на значній території; операції з боротьби з великими каральними угрупованнями противника; операції в інтересах регулярних військ.

Нарешті, партизанська тактика становить теорію і практику підготовки і здійснення дій груп, загонів і з'єднань з конспірації, пересування, подолання контрпартизанських заходів противника і здійснення поставлених завдань та завдання шкоди противнику, не вступаючи з ним у бій, а також вимушені оборонні дії. З огляду на саму специфіку партизанських дій, основними способами вирішення бойових завдань є засідки, нальоти (в тому числі і вогневі) і диверсії.

Отже, з метою створення належного рівня обороноздатності нашої держави воєнно-політичному керівництву України необхідно створити якісно організований, підготовлений, забезпечений і ефективний «партизанський щит».

Хоменко В.П.
Федін О.В., к.т.н.
НАСВ

ВИКОРИСТАННЯ ІНСТРУМЕНТАЛЬНОЇ БАГАТОЦІЛЬОВОЇ ІНТЕГРОВАНОЇ ЛАЗЕРНОЇ СИСТЕМИ ІМІТАЦІЇ БОЙОВИХ ДІЙ (I-MILES)

У відповідь на виклик сьогодення необхідно впроваджувати нові форми та методи підготовки майбутніх офіцерів, зокрема активні методи навчання, максимально наближені до реальних бойових дій. Віднедавна завдяки застосуванню під час практичних занять призначеної для імітації умов реального бою системи MILES вдалося значно вдосконалити рівень тактичної підготовки курсантів.

Комплект I-MILES TVS призначений для відпрацювання тактики ведення бою як в пішому порядку, так і з застосуванням броньованої техніки, навчання особового складу діям в умовах вогневої протидії противника та тренування навченості особового складу в стрільбі із бронетранспортерів без використання бойових набоїв, а також оптимального поєднання та оцінки тактичних навичок і вогневої майстерності особового складу під час ведення бойових дій.

Ціль (мішень) обробляє інформацію через персональну мережу Personal Area Network (PAN), детектори аналізують та обробляють дані, зберігаючи інформацію на блоці управління індикаторами ураження VKC. Система TVS здатна відобразити в режимі реального часу оцінку втрат (RTCA), надаючи дані про стан транспортного засобу. Результати вогневого ураження протидіючих сторін відображаються у вигляді та з використанням візуальних і звукових сигналів. Система зберігає дані щодо вогневого ураження для використання під час підбиття підсумків заняття.

У Національній академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного на Яворівському полігоні під час проведення тактичних навчань з особовим складом курсантів I курсу за темою «Дії при вогневому контакті з противником» було проведено заняття з використанням системи I-MILES. Проведення даного заняття дало змогу кожному курсанту максимально наблизитись та відчути не лише динаміку бою, а й, що найголовніше, прищепило відчуття виживання на полі бою в умовах інтенсивного ведення вогню. Характерною особливістю I-MILES є ще й такий важливий нюанс, як голосове оповіщення про близький обстріл носія системи, що надало курсантам змогу набути практичних навичок у правильності вибору поведінки під час близького прольоту «проміння-кулі» противника.

Перед початком заняття з особовим складом було обумовлено, що та людина, в якій після так званого «ураження» запищить датчик влучення, починає голосно кричати, тим самим посилюючи загальний стресовий фон атмосфери бою, а решта особового складу, які будуть знаходитись поруч, мають зробити вибір: наступати далі і вести вогонь по противнику, проводити евакуацію пораненого, або здійснювати маневр відходу.

Після завершення заняття проводився розбір ситуації, в яку потрапили ті, хто навчався. Ця система дозволяє показати: хто і ким був уражений, з якого виду зброї, куди було попадання проміння-кулі, і, що найголовніше, виявити, чи не був носій системи вбитий дружніми військами.

Досвід показав, що для більш результативного застосування системи I-MILES необхідно виділити час у начальному процесі на первинне ознайомлення особового складу з системою та максимально залучати її на заняттях з тактичної, розвідувальної, інженерної, медичної підготовки, що дасть змогу значно наблизити умови практичних занять до бойових.

Черних О.Б.
НУОУ

ВИХОВАННЯ МОТИВАЦІЙНОЇ ГОТОВНОСТІ МАЙБУТНІХ ОФІЦЕРІВ ДО ВІЙСЬКОВОЇ СЛУЖБИ

Мотиваційна готовність майбутніх офіцерів до військової служби формується в ході професійного навчання, практичної діяльності та військового виховання. Будучи стрижнем психології особи, мотивація впливає на результативність професійної діяльності. На даний момент якісна підготовка військових фахівців для потреб Збройних Сил та інших силових структур України є визначальним чинником успішних дій у виконанні Антитерористичної операції та важливим стратегічним ресурсом забезпечення незалежності України.

В процесі навчання у вищому військовому навчальному закладі (ВВНЗ) у курсантів формуються мотиваційно-ціннісні орієнтації на майбутню військову службу і професійну діяльність, ефективне освоєння функціональних обов'язків в обсязі первинних офіцерських посад. Результатом професійного становлення офіцера у ВВНЗ повинні стати: упевнене виконання функціональних обов'язків за посадовим призначенням; уміння побудувати міжособові стосунки у військових колективах, організувати виховну роботу в підрозділі; здатності бачити головне в роботі, чітко визначати цілі та проявляти наполегливість в їх досягненні, здійснювати підбір виконавців і раціонально розподіляти обов'язки між ними, доводити розпочату справу до кінця; уміння адаптуватися до змін соціального середовища за рахунок загальноосвітньої та військово-професійної підготовки; прагнення до постійного самовдосконалення; упевненість у своїх силах і здібностях, а також в правильності вибору життєвого шляху та ін.

Для вирішення професійних завдань офіцер має бути чуйним до проявів емоцій, інтелекту і характеру іншої людини, дотримуватись етичних норм, проявляючи при цьому принциповість у відстоюванні власної позиції. Все це вимагає від нього серйозної внутрішньої роботи, розвитку особистих і професійних якостей, необхідних для майбутньої професійної діяльності у військах.

Таким чином, мотивація військовослужбовців може бути дуже різною. Під впливом об'єктивних умов і суб'єктивних чинників у курсанта формується мотиваційна готовність до військово-професійної діяльності. Для точнішого виявлення рівнів мотиваційної готовності офіцера до професійної діяльності необхідна система критеріїв.

Перша група критеріїв – зовнішні. До них відносяться: особливості професійної діяльності офіцера; результати педагогічної діяльності; дисциплінованість; прагнення до професійного самовдосконалення і самоствердження, до зразкового виконання службових обов'язків; володіння професійними знаннями, уміннями, навичками; працездатність на службі, адекватність дій в ситуації вирішення складних завдань, ставлення керівників, старших, довіра з їх боку та ін. Результатом дії даних критеріїв може служити досягнення високих результатів діяльності та визнання їх з боку оточуючих.

Друга група критеріїв – внутрішні, до яких відносяться: перевага в структурі мотиваційної готовності майбутніх офіцерів складових широкого соціально-значущого плану; міра адекватності самооцінки керівного складу; позитивна самооцінка ходу і результатів діяльності; самооцінка ставлення до колективу товаришів по службі, її адекватність колективній оцінці особи офіцера. Результатом дії внутрішніх критеріїв мотиваційної готовності виступає перевага в ієрархії її структурних елементів мотиваційно-сміслових складових широкого плану, а також задоволеність особи результатами своєї діяльності і своїм положенням в офіцерському колективі військової частини.

МЕТОДИКА СТВОРЕННЯ ПРОФЕСІЙНИХ СТАНДАРТІВ ВІЙСЬКОВИХ ФАХІВЦІВ

Розробка та реалізація парадигми інноваційного навчання потребує вдосконалення системи підготовки військових фахівців, що, у свою чергу, передбачає розробку нових професійних стандартів військового фахівця. Це забезпечить впровадження, з одного боку, основних положень нової редакції Закону України «Про вищу освіту» та, з іншого боку, фундаменталізацію військової освіти, її випереджальний розвиток, а також формування необхідної компетентності та якості підготовки військових фахівців.

Відповідно до статті 10 Закону: «Стандарт вищої освіти – це сукупність вимог до змісту та результатів освітньої діяльності вищих навчальних закладів за кожним рівнем вищої освіти в межах кожної спеціальності. Стандарт вищої освіти визначає такі вимоги до освітньої програми: обсяг кредитів ЄКТС, перелік компетентностей випускника; нормативний зміст підготовки; вимоги професійних стандартів тощо».

У зв'язку з цим, очевидно, існує прямиий взаємозв'язок між стандартом вищої освіти та професійним стандартом. При цьому, саме професійний стандарт є вихідним, оскільки саме він визначає основні компетентності випускника ВВНЗ, систему службових функцій і типових завдань його діяльності, перелік відповідних знань, умінь та навичок, необхідних для їх реалізації.

До особливостей розробки методики зазначеного стандарту слід віднести те, що професія (компетенція) військового фахівця є загальною для всіх видів його службової діяльності. Характерною ознакою методики є те, що побудова професійного стандарту ґрунтується на компетентнісному і модульному підходах, які передбачають розробку відповідних профілів професійних компетентностей на групу посад у визначеній сфері професійної діяльності. Вона повинна містити їх назви, а також враховувати те, що професійна діяльність розподіляється на структурні елементи (модулі, службові завдання, функції), за кожним з яких встановлюються відповідні вимоги до знань, комплексних і деталізованих умінь.

У методиці реалізований метод аналізу службових завдань за допомогою формального опису їх структури, а також компетентнісний підхід до визначення змісту загальних і професійних компетенцій для кваліфікаційних рівнів, узгоджених з Національною рамкою кваліфікації (НРК)і. При цьому, структура і зміст професійного стандарту повинні бути максимально придатні для побудови освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми та навчального плану підготовки у ВВНЗ військового фахівця за спеціальністю «Управління діями військових підрозділів».

В основу розроблення професійного стандарту військового фахівця слід покласти метод функціонального аналізу при розподілі визначених Замовником службових процесів з метою обґрунтованої побудови рівнів кваліфікацій професії та зіставленні їх з НРК.

Професійний стандарт військового фахівця пропонується створювати відповідно до алгоритму, що передбачає послідовне виконання робіт в рамках 6 етапів: 1. Визначення сфери службової діяльності. 2. Визначення службових процесів. 3. Визначення для кожного з службових процесів необхідних знань та умінь. 4. Визначення для службових процесів загальних і професійних компетентностей. 5. Розподіл службових процесів за рівнями (ступенями) вищої освіти. 6. Оформлення професійного стандарту військового фахівця.

Розробка методичних рекомендацій та технології розробки професійного стандарту дозволить визначити взаємозв'язки між визначеними компетенціями майбутнього офіцера та складовими освітньо-професійної програми, удосконалити процес підготовки військових фахівців у ВВНЗ.

Чорний М.В., к.т.н., доцент
Дуфанець І.Б.
Хорєв Р.В.
НАСВ

МЕТОДИКА ПОБУДОВИ МОДЕЛІ ПЕРЕХРЕСТЯ ДЛЯ ІМІТАЦІЇ НА АВТОМОБІЛЬНОМУ ТРЕНАЖЕРІ

В останній час все більше уваги приділяється питанню впровадження у систему навчання водіїв сучасних комп'ютерних автомобільних тренажерів. Для ефективного застосування тренажерів у навчанні необхідно забезпечити адекватність відтворення транспортної обстановки на віртуальній трасі реальному маршруту, який визначений для навчання. Особливо це стосується проїзду перехресть, як найбільш складних елементів маршруту.

Забезпечення адекватності комп'ютерних автомобільних тренажерів припускає вирішення низки організаційних і технічних завдань, у тому числі: організацію оперативного збору й обробки інформації про дорожню обстановку на маршруті; розробку імітаційної моделі наявних перехресть на маршруті

руху; організацію оперативного порівняння фактичного рівня завантаження перехрестя з нормативним або запрограмованим в тренажері та виконання аналізу (прогнозування) можливих наслідків; прийняття рішень про зміну режимів проїзду перехрестя на віртуальному маршруті тренажера. Успішне вирішення завдання щодо забезпечення відповідного рівня імітації під час реалізації проїзду перехрестя передбачає використання статистичної інформації за даними його дослідження.

У зв'язку з цим виникає необхідність створення імітаційної моделі конкретного перехрестя, для забезпечення адекватності його відтворення, на базі якої розраховувати дані для налаштування режимів його проїзду відповідно до реального транспортного потоку.

Для вирішення завдання щодо побудови віртуального перехрестя досить часто використовують засоби імітаційного моделювання, які забезпечують можливість досліджувати певний клас задач для визначення системних параметрів, показників та недоліків моделі.

Для формування методики побудови моделі з застосування засобів імітаційного моделювання необхідно вирішити ряд завдань, які можливо розділити на декілька етапів.

Перший етап – визначення типу (за геометрією побудови) та виду (за способом організації регулювання проїзду) перехрестя та сформування його графічної інтерпретації.

Другий етап – описання варіантів його проїзду та режиму роботи світлофорів (якщо перехрестя регульоване) з відповідним графічним супроводженням.

Третій етап – дослідження потоку транспортних засобів на перехресті, які надходять з різних напрямків, і визначення виду розподілу часу між прибуттям транспортних засобів на перехрестя та його параметри. Досліджується також середній час проїзду однією машиною перехрестя.

На четвертому етапі досліджується потік пішоходів через пішохідні переходи на перехресті та визначаються його параметри (за потребою, якщо це впливає на процес моделювання).

На п'ятому етапі формується та досліджується імітаційна модель перехрестя (загальний час, необхідний транспортним засобам для проїзду перехрестя, максимальна кількість транспортних засобів, які знаходяться в черзі на проїзд перехрестя).

Таким чином, запропонована методика дозволяє сформувати імітаційну модель перехрестя, визначати параметри регулювання руху на ньому, оцінювати показники, визначати характер додаткових впливів на процес його проїзду, формувати варіанти команд управління стосовно корекції процесу його регулювання.

Шабатура Ю.В., д.т.н., професор
Матвейчук Т.А.
Філімонов С.М.
НАСВ

ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ЯК БЕЗУМОВНА НЕОБХІДНІСТЬ ДЛЯ ЯКІСНОЇ ПІДГОТОВКИ КУРСАНТІВ НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК

Комп'ютерні технології (КТ) у всьому світі визнані основними рушіями науково-технічного прогресу. Інформатизація вітчизняної освіти є частиною цього глобального процесу. Актуальною проблемою сьогодення є розробка таких освітніх технологій, які здатні модернізувати традиційні форми навчання з метою підвищення рівня навчального процесу у вищому навчальному закладі.

Можна сформулювати три основних напрямки використання КТ в процесі навчання:

1. Удосконалення механізмів управління системою освіти.
2. Підвищення ефективності наукових досліджень.
3. Інформатизація навчального процесу.

Аналіз застосування інформаційних технологій в процесі викладання курсантам навчальних дисциплін у Національній академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного дає можливість виділити в якості основних три структурних елементи використання КТ в навчальному процесі:

- 1) власне самі комп'ютерні технології (інтернет-технологія, технологія організації відеоконференцій, технологія дистанційного навчання, кейс-технологія);
- 2) програмне забезпечення, де ці технології реалізовані (мультимедійні програмні продукти, програми комп'ютерного тестування, інтегровані середовища розробки);
- 3) технічне забезпечення, що дозволяє застосовувати ці технології на практиці (комп'ютери, мережеве обладнання, проектори, електронні інтерактивні дошки, клікери).

Активне впровадження в навчальний процес інформаційно-комунікаційних технологій дозволяє:

- осучаснити методологічні та організаційні форми навчання;
- оновити навчальну інформаційну базу у зв'язку з розвитком науки і техніки;

- підвищити ефективність освітнього процесу внаслідок високого ступеня наочності, комфортності навчання;
- надати навчальній роботі проблемний, творчий, дослідницький характер;
- оцінити і проаналізувати результативність викладацької діяльності та рівень сприйняття і розуміння навчального матеріалу курсантами;
- індивідуалізувати процес навчання;
- стимулювати пізнавальний інтерес курсантів до навчальних дисциплін;
- розвинути у курсантів наочно-образне, інформаційне мислення;
- підвищити активність і ініціативність курсантів на заняттях, їх самоосвіту і самоконтроль;
- сформувати систему безперервного навчання як універсальну форму діяльності, що спрямована на постійний розвиток особистості.

Підсумовуючи, можна зазначити, що інтегроване, комплексне, систематичне застосування комп'ютерних технологій сприяє ефективній організації навчального процесу, що позитивно позначається на рівні і якості освіти.

Шило С.Г., к.т.н., доцент
Борозенець І.О., к.т.н.
ХУПС
Міхасьов С.В.
Командування ПС ЗСУ

МОДЕЛЬ ПРИДБАННЯ ЗНАНЬ ОСІБ, ЯКІ НАВЧАЮТЬСЯ

Модель придбання знань осіб, які навчаються, може бути представлена у вигляді сукупності наступних етапів: придбання інформації; запам'ятовування і зберігання інформації, властивій певним знанням, навичкам і умінням (ЗУН); практичного закріплення отриманих знань, навичок і умінь.

З метою побудови моделі підготовки, яка дозволяє прогнозувати результати підготовки, необхідно мати математичний опис показників та критеріїв контролю, що застосовуються. Тому формалізуємо діючий порядок оцінки рівня підготовки.

Виходячи з аналізу установчих документів маємо множину допустимих оцінок, яка має різні шкали вимірювань. Крім того, інструментальні заходи оцінки рівня компетенцій (тобто, тести, тестові задачі, нормативи та таке інше) мають практично нескінченний діапазон шкал вимірювань. Тому актуальною проблемою сьогодення є вирішення задачі зіставлення різних шкал вимірювань заходів контролю та приведення до комплексного результуючого показника рівня компетенцій.

Різноманітні види вимірювань в теоретичному плані формалізують за допомогою понять числового уявлення і шкали. Шкали поділяють за типом у відповідності з тим, які відношення вони відображають, та, що еквівалентно, тими припустимими (математичними) перетвореннями, які залишають інваріантними відповідні відношення.

Аналіз літератури в області класифікації основних шкал вимірювань показав, що найбільш використовуваними є чотири типи вимірювальних шкал: номінальні (шкали найменувань), шкали порядку, шкали інтервалів і шкали відношень.

При оцінці рівня набуття знань традиційно використовується чотирибальна шкала. Цю шкалу можна назвати змістовною шкалою порядку, якщо співвіднести її з визначеним рівнем засвоєння:

- I рівень: розпізнавання, розрізнення, класифікація об'єктів;
- II рівень: репродуктивний, тобто рівень засвоєння, коли той, кого навчають, здатний відтворювати, обговорювати, аналізувати, застосовувати інформацію для вирішення типових завдань;
- III рівень: продуктивний, тобто відтворення і застосування засвоєної інформації для вирішення виникаючих (нетипових) завдань;
- IV рівень: застосування засвоєної інформації для вирішення практичних завдань, що знаходяться за межами того класу явищ, на якому йшло формування знань.

Основне обмеження при операціях з порядковими шкалами – неприпустимість арифметичних дій з ранговими оцінками.

При перевірці та оцінці якості набуття відповідних компетенцій необхідно виявляти, як вирішуються основні задачі навчання, тобто якою мірою об'єкти підготовки оволодівають компетенціями, а також наскільки вони глибоко оволодівають способами творчої діяльності. Все це обумовлює необхідність застосування всієї сукупності методів оцінки отриманих знань, навичок та умінь, а також ступеня отриманого досвіду.

Шлямар І.Л., к.фіз.вих.

КСВ

Афонін В.М., к.пед.н., доцент

Бобко Ю.Б.

НАСВ

Мельник В.В.

ЛДУФК

ЗМІСТ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ РІЗНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

Професійна діяльність військовослужбовців в умовах атаки переднього краю оборони противника має певні особливості, які пов'язані з високою за обсягом руховою активністю, в якій задіяні майже всі м'язові групи, і виконуються на фоні високих за інтенсивністю фізичних навантажень. Це висуває високі вимоги до функціональних резервів організму.

Так у процесі виконання бойових нормативів переважно висуваються вимоги до силової витривалості (37%), трохи менше до загальної і швидкісної витривалості (28 і 25% відповідно). Стрільба і перезаряджання зброї потребує статичної витривалості і складає 6%. Під час атаки переднього краю оборони противника необхідно проявляти спритність в діях, на яку припадає 36% часу. При цьому робота з максимальною інтенсивністю складає 16,9% від усього обсягу професійної діяльності військовослужбовців десанту бойової машини піхоти і пов'язана з пересуванням плазом та перенесенням пораненого в умовах атаки переднього краю оборони противника, що обумовлено залученням усіх основних м'язових груп, ускладненням дихальної функції через специфіку положення тіла під час пересування.

Близьке до максимальної інтенсивності фізичне навантаження характерне для прискорень під час подолання проходів у мінно-вибухових загородженнях, швидких зайняттях положення в ланцюзі відділення, а також проявах м'язових зусиль плечового пояса і тулуба в рукопашному бою і діях у траншеї. Її обсяг складає 12,27% від загального, майже половина (48%) – робота субмаксимальної інтенсивності. Частка роботи (27,59%) на початковому етапі професійних дій проходить за інтенсивності вище середньої.

У водіїв незадовільні гігієнічні умови праці у кабіні, обмежена рухова активність, незручне та зігнуте положення тіла, коливання температури, загазованість (запиленість), шум, трясіння, захитування погіршує професійну працездатність, що призводить до великої кількості помилок, здійснює негативний кумулятивний ефект на життєво важливі функції і системи організму. При цьому продуктивність розумової діяльності в умовах гіподинамії вже на наступний день знижується майже у два рази, значно погіршується концентрація уваги, збільшується загальний час на виконання розумових операцій. Специфіка діяльності цієї категорії фахівців вимагає високого розвитку сили, силової витривалості, координаційних здібностей, швидкості і точності рухових реакцій.

Слід відзначити, що під дією комплексу несприятливих факторів показники ефективності військово-професійної діяльності знижуються у військовослужбовців, які мають високу фізичну підготовленість на 20%, а у військовослужбовців, які мають низьку фізичну підготовленість, – на 40–50%.

Шпанчук Г.В., к.військ.н., с.н.с.
НУОУ імені Івана Черняхівського

БОЙОВА ПІДГОТОВКА ВІЙСЬКОВИХ ЧАСТИН (ПІДРОЗДІЛІВ) ТА ЇЇ ОСОБЛИВОСТІ ЗА ДОСВІДОМ АНТИТЕРОРИСТИЧНОЇ ОПЕРАЦІЇ

Проведення Антитерористичної операції (далі – АТО), показало, що особовий склад військових частин (підрозділів), який постійно задіяний до виконання бойових завдань в різних районах Донецької та Луганської областей, набув величезного досвіду щодо підготовки та ведення бойових дій.

Виходячи з досвіду, який вже маємо, а також, що ця війна є «гібридною», можна зазначити чинники, які впливають на зміст бойової підготовки у зоні АТО:

1. Позитивно впливають: бойовий досвід особового складу; свідомість та розуміння потреби в удосконаленні навичок.

2. Негативно впливають: виснаженість після виконання завдань; незначні резерви військових частин (підрозділів).

Інтенсивність та зміст заходів бойової підготовки в зоні проведення АТО значною мірою залежать від бойових завдань підрозділів, інтенсивності бойових дій, а також від обстановки в районах виконання військовими частинами (підрозділами) бойових завдань.

Завданнями бойової підготовки військових частин (підрозділів) під час АТО є: набуття спроможностей, яких не було досягнуто у ході підготовки до виконання завдань в зоні АТО; підготовка до виконання окремих бойових завдань; обмін досвідом успішного виконання різних тактичних дій; постійне вдосконалення практичних навичок та втілення впевненості в особовий склад шляхом підвищення індивідуальної навченості в оволодінні озброєння і військової техніки; підтримання військових частин (підрозділів) у постійній бойовій готовності; підготовка підрозділів до тактичних дій в різноманітних елементах бойових порядків; підтримання навичок підрозділів, які знаходяться у 2-му ешелоні, відведені підрозділи; створення у військових частинах (підрозділах) тимчасового резерву спеціалістів, які визначають боєздатність підрозділу; при тривалому виконанні одного виду завдання – запобігання втрат спроможностей з виконання інших видів бойових завдань.

Розподіл предметів бойової підготовки, залежно від рубежів виконання завдань підрозділами, наступний:

1-й рубіж і 2-й рубіж (резерв): розвідувальна підготовка; тактична підготовка; інженерна підготовка; медична підготовка плюс вогнева підготовка; технічна підготовка; водіння; комплексні ТСЗ (ТН), у тому числі з бойовою стрільбою;

відведені підрозділи (відповідно до Мінських угод): проведення занять в повному обсязі з урахуванням майбутніх завдань.

Таким чином, виходячи з досвіду виконання бойових завдань військовими частинами (підрозділами) в зоні АТО можна зробити висновок, що перелік предметів бойової підготовки, періодичність, зміст і способи проведення занять та інших заходів бойової підготовки залежать:

1. Від умов, в яких військові частини (підрозділи) виконують поставлені завдання:

- рубіж (ешелон), в якому знаходиться підрозділ;
- інтенсивність бойових дій, яка припадає на той чи інший підрозділ у визначеному ешелоні.

2. Від потреб в удосконаленні певних спроможностей підрозділу, або ж набуття нових спроможностей для підготовки до складних видів бою (тактичних дій).

СЕКЦІЯ 7

ІСТОРИЧНІ АСПЕКТИ ВІЙСЬКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ПОЛІТИКИ ДЕРЖАВИ

Бураков Ю.В., к.і.н., доцент
НАСВ

ХРОНОЛОГІЧНА КЛАСИФІКАЦІЯ ЛОКАЛЬНИХ ВІЙН ТА ЗБРОЙНИХ КОНФЛІКТІВ ПОЧАТКУ ХХІ ст.

В історичних дослідженнях широко застосовуються класифікації за хронологічними ознаками. Чітко визначені хронологічні рамки дозволяють також провести ретельний аналіз подій сучасності. Пропонуємо наступну класифікацію локальних війн та збройних конфліктів початку ХХІ ст., здійснену за хронологічним принципом:

- перший період – з вересня 2001 р. й до січня 2011 р. – охоплює час від масштабної терористичної атаки на США (події 11 вересня 2001 р.) до початку т.зв. «арабської весни», що була визначним світовим явищем;

- «Арабська весна» почалася у Тунісі в січні 2011 р. і поширилась на весь «арабський світ». Вона повністю дестабілізувала політичне, економічне та соціальне становище на Близькому і Середньому Сході та у Північній Африці.

Впродовж зазначеного десятиліття зафіксовано 69 збройних конфліктів, 221 недержавний конфлікт і 127 суб'єктів одностороннього насильства. Масштаби жертв локальних війн та збройних конфліктів не піддаються чіткому підрахунку, особливо в зоні інтенсивних зіткнень в Тропічній Африці через відсутність міжнародних представників, кореспондентів тощо.

Простежується збільшення кількості інтернаціоналізованих внутрішньодержавних конфліктів, в яких активну участь беруть лідери ядерних держав – США та РФ після 2001 р. Ці конфлікти можна поділити на дві великі групи:

- конфлікти, пов'язані з «глобальною війною» США з тероризмом – наприклад, війни в Афганістані та Іраку;

- агресія Росії проти Грузії 2008 р.

Другий хронологічний період – з січня 2011 р. до сьогодні, від початку «арабської весни» до подій, які включають військову агресію РФ проти України, анексію Криму і війну на Сході України, що призвело до демонстративного зламу «путінською Росією» усієї системи сталих міжнародних відносин та зростання хаосу і загрози виникнення Третьої світової війни (боротьба за повітряний простір над Сирією між Росією та Туреччиною у вересні 2015 р. є, по суті, загостренням силової складової контрфронтації ядерної держави Росії із членом НАТО у повітряному просторі та ін.).

Підґрунтям кожної конкретної локальної війни або збройного конфлікту є сукупність причин та передумов їхнього виникнення. Наявність та співвідношення тих чи інших складових приводить до виникнення кожної конкретної війни. Ці складові також можуть бути класифіковані за різними ознаками. Характер локальних війн та збройних конфліктів сучасності визначається: геополітичними інтересами країн-учасниць; воєнно-політичними цілями, засобами досягнення цих цілей, масштабом та активністю воєнних дій.

Одним із типів класифікації конфліктів є такий показник, як кількість жертв. Відомий Стокгольмський міжнародний інститут дослідження миру (Stockholm International Peace Research Institut – SIPRI) пропонує визначення «великий збройний конфлікт» як використання збройної сили військовими формуваннями двох або більше держав, або одного уряду та, принаймні, одного збройного угруповання, що внаслідок бойових дій призводить до загибелі не менше тисячі осіб протягом одного року і в якому боротьба ведеться за владу та (або) контроль за територією.

Веденєв Д.В., д.і.н., професор
НАКККіМ Міністерства культури України

СИСТЕМА АСИМЕТРИЧНОГО ПРОТИБОРСТВА СПЕЦСЛУЖБ ГІТЛЕРІВСЬКОЇ НІМЕЧЧИНИ

З приходом до влади А. Гітлера у 1933 р. спецслужби стали одним із провідних елементів експансії й стратегії «тотальної війни» – стрижня воєнно-політичної доктрини рейху. З 1935 р. активізувалася вербовка німецькою розвідкою, абвером, політичних емігрантів з числа народів СРСР. У директиві верховного командування армії від 7 березня 1938 р. йшлося, що «невоєнні засоби боротьби» здатні розвалити «ворожий народ» і без «рішучої перемоги над його збройними силами». В 1938 р. у структурі військової спецслужби запровадили відділ «абвер-2» з організації диверсій, саботажу, спецпропаганди,

створення повстанських і сепаратистських рухів. Найбільш відомим спецпідрозділом став підпорядкований абверу-2 «навчальний полк» (з 1942 р. – дивізія) «Бранденбург-800». Він призначався для диверсій та терору в тилу противника, захоплення важливих об'єктів, підготовки кадрів диверсантів й розгортання повстанських рухів. Він підготував десятки тисяч диверсантів та бойовиків, в т.ч. для дій в Індії, Ірані, на Арабському Сході, Англії і США.

Готувалися або проводилися масштабні операції із взяття під контроль Афганістану (план «Аманулла»), Ірану, дестабілізації британської Індії, підриву індустрії в глибокому тилу Червоної Армії. На Східному фронті по лінії абвер-2 створили шість «диверсійних» абверкоманд (№201–206), кожна з них мала по 2–6 абвергруп, спецшколи. Спецшколи абвера на Східному фронті одночасно готували 4175–5765 розвідників й диверсантів, та 4200–4700 пропагандистів. Лише в 1942 р. Було підготовлено 2,5 тис. диверсантів, а кількість закинутих за лінію фронту (у порівнянні з 1939 р.) зросла в 21 раз.

Гітлерівській системі асиметричних дій були властиві такі риси:

- забезпечення максимальної централізації управління розвідкою й підривною діяльністю в широкому розумінні, підпорядкування органів спеціальної діяльності вищому воєнно-політичному проводу рейха;

- настанова на «тотальність» (багатоманітність за спрямуваннями) розвідувальної роботи, її тісна координованість з геополітичними, зовнішньополітичними та воєнно-стратегічними концепціями Німеччини;

- курс на перетворення розвідувально-підривних механізмів на важливий інструмент «блискавичної війни»;

- прагнення до створення «п'ятої колони» на території потенційних противників та об'єктів майбутнього вторгнення;

- насадження агентури в управлінських та ділових колах зарубіжних держав, перехоплення важелів політичного управління;

- інспірування та оперативне використання націоналістичних, сепаратистських, антиколоніальних та інших антиурядових рухів та організацій, а також німецької діаспори;

- масштабне дезінформування противника;

- психологічна війна та розклад населення й військ противника;

- застосування розвідувально-диверсійних спецпідрозділів, укомплектованих, у т.ч. представниками народів країн, проти яких здійснюється агресія;

- розвиток технічних видів розвідки, використання досягнень науково-технічного прогресу та інноваційних наукових досліджень.

Гапєєва О.Л., к.і.н., с.н.с.

НАСВ

ОБОРОННЕ СПІВРОБІТНИЦТВО УКРАЇНИ З КРАЇНАМИ – ЧЛЕНАМИ ЕС

Перші спроби європейських країн створити т.зв. «оборонний союз» були зроблені в 1948 р., з укладенням Брюссельського пакту, згідно з яким, у разі збройного нападу на одну чи декілька країн-підписантів пакту, інші країни мали надати військову підтримку тій стороні, на яку було здійснено збройний напад, а також підтримати її зусилля у боротьбі з агресором.

У 1952 р. було зроблено наступну спробу утворення військово-політичної структури та укладено Договір про створення Європейського оборонного співтовариства (ЄОС), яким було передбачено створення спільного війська. Однак цей договір не ратифікувала Франція. Двома роками пізніше було укладено угоди щодо внесення змін до Брюссельського пакту 1948 р. На його основі створювалася спеціальна оборонна структура - Західноєвропейський союз. Проте діяльність новоствореного об'єднання була непомітною через активну діяльність країн НАТО в Європі. Відновлення діяльності Західноєвропейського союзу відбулось лише у 1992 р. після підписання Маастрихтського договору. У грудні 1999 р. Європейський Союз розпочав діяльність щодо вироблення єдиної оборонної політики та створення Європейських сил швидкого реагування.

У 2009 році скандинавські країни заснували Північноєвропейський оборонний союз Nordefco. Метою створення цієї організації стала необхідність зменшення оборонних витратів та підвищення ефективності застосування збройних, а також організація спільних дій у міжнародних миротворчих операціях, удосконалення оборонних технологій, проведення навчань і обмін військовими для підвищення рівня їх підготовки.

У 2007 році на заміну Західноєвропейському союзу було створено Європейську оборонну агенцію, яка виконує низку завдань, пов'язаних із зміцненням обороноздатності держав - членів ЄС. Серед них –

вироблення багатосторонніх проектів, спрямованих на Досягнення цілей у сфері військового потенціалу, підтримування досліджень в галузі оборонних технологій та підвищення ефективності військових витрат.

Цього ж року ЗС України відповідно до Рішення РНБО України були залучені до операції Європейського Союзу «EU NAVFOR ATALANTA». У 2010 р. Україна набула статусу асоційованого учасника батальйонно-тактичної групи «Балтійська». У 2013 р. було заплановано участь національного контингенту ЗС України в операції Європейського Союзу «EU NAVFOR ATALANTA». У ЗС України також продовжується робота щодо залучення контингенту до складу батальйонно-тактичної групи країн - членів Вишеградської четвірки.

Тим часом події в Україні розділили Європу на зони з різним рівнем безпеки. Західна і Центральна Європа стали зонами підвищеної стабільності, адже на цих територіях, фактично, знаходяться країни - члени НАТО.

Історичною подією 2015 р. стало підписання технічної угоди між Польщею, Литвою та Україною про створення спільної бригади з метою підтримання миру й безпеки в регіоні. А 7 грудня 2015 р. Міністр оборони України Степан Полторак підписав угоду про співпрацю з Європейським оборонним агентством. Документ передбачає співробітництво України в рамках оборонно-промислових проектів Євросоюзу. Передусім, співпраця з країнами ЄС в оборонній сфері має компенсувати Україні збитки від втрати зв'язків з підприємствами російського ВПК та сприятиме залученню інвесторів до українських виробників зброї.

Горєлов В.І., к.і.н.

Сало А.Я., к.і.н.

НУОУ імені Івана Черняхівського

ТАНК Т-III ПАНЦЕРВАФФЕ ВЕРМАХТУ: МУЗЕЙНИЙ ЕКСПОНАТ ЯК СИМВОЛ ПОРАЗКИ НАЦИСТСЬКОЇ АГРЕСІЇ

У зовнішній експозиції Національного університету оборони України імені Івана Черняхівського (далі – НУОУ) знаходиться музейний експонат з фондів Національного військово-історичного музею України – середній танк Т-III Панцерваффе (бронетанкових сил) Сухопутних сил Вермахту нацистської Німеччини.

Гітлерівська Німеччина, яка з самого початку свого існування була націлена на тотальну війну проти світової спільноти, за 6 років до початку Другої світової війни (з 1933 до 1939 рр.) збільшила чисельність Вермахту з 100 тис. до 4,6 млн осіб (тобто у 46 разів!). Основою ударної потужності його Сухопутних сил на напрямках головних ударів мали стати Панцерваффе. Перед військово-промисловим комплексом (далі – ВПК) нацистської Німеччини постало завдання – перед майбутньою війною озброїти Вермахт високоякісними танками у необхідній кількості.

Танки Т-III зі складу Панцерваффе упродовж Другої світової війни взяли участь в основних бойових діях на європейському й північно-африканському театрах воєнних дій.

До осені 1942 р., на основі теорій «бліцкригу» і «танкової війни», за допомогою Панцерваффе Вермахт захопив майже всю Європу – від Баренцового моря на півночі до Чорного і Середземного морів на її півдні, від проливу Ла-Манш на заході до р. Волга і Північного Кавказу на сході. На території близько двох десятків держав – у Європі й у Північній Африці - «стояв» чобіт солдата нацистської Німеччини. Цьому значно сприяли танки Т-III як основне озброєння танкових дивізій Вермахту того часу (наприклад, на 22 червня 1941 р., на початку боїв з Червоною Армією, чисельність танків Т-III різних модифікацій складала приблизно 27,1% від загальної кількості Панцерваффе на Східному фронті).

Радянський ВПК працював на розгром нацистської Німеччини. Евакуйовані заводи на новому місці якомога скоріше починали виробляти озброєння й військову техніку. Наприклад, восени 1941 р. завод № 183 з українського м. Харків було евакуйовано у російське місто Нижній Тагіл (Свердловська обл.). З грудня 1941 р. до кінця війни завод виробив 35 тис. танків Т-34.

Поставки за ленд-лізом для СРСР склали: танків – 10,4%, літаків – 18%, автомашин – 195% (!) тощо від їх загальної кількості виробництва радянським ВПК у період 1941–1945 рр.

Починаючи з 1943 р., після розгрому німецьких військ у лютому у Сталінградській битві, капітуляції німецько-італійських військ у травні в Північній Африці, поразки Вермахту влітку у Курській битві, висадки англо-американських військ на острові Сицилія та капітуляції після цього Італії, Панцерваффе переважно оборонялися, намагаючись сповільнити невблаганне просування союзників і змусити їх заплатити найдорожчу ціну за кожен метр.

Нацистська Німеччина була переможена – вона не змогла встояти проти об'єднаних ВПК і мобілізаційних резервів трьох союзних держав – США, Великої Британії та СРСР.

Травень 1945 р. постійно нагадує, якого сильного і небезпечного ворога світової спільноти перемогли держави Антигітлерівської коаліції.

Свідком цих буремних подій з історії Другої світової війни є експонат музейної колекції НУОУ – бойова машина Панцерваффе нацистської Німеччини – танк Т-III модифікації Aust.E.

Кривизюк Л.П., к.і.н., доцент
Мокоївець В.І.
НАСВ

ІСТОРІЯ СТВОРЕННЯ ТА РОЗВИТКУ ЛЕГКИХ ТАНКІВ СЕРІЇ БТ У РСЧА

Розроблені в 30-х роках легкі танки БТ відіграли неоціненну роль у розвитку радянського танкобудівництва. Легкі танки склали значну частину танкового парку Червоної Армії, до них відносилися танки, озброєні малокаліберною гарматою і кулеметом, або кулеметами та бойовою масою до 15 т (пізніше – до 20 т).

Легкі танки серії БТ на озброєнні Червоної Армії з'явилися у 1931 р. під маркою БТ-2, який був розроблений на базі американського танка Крісті і вирізнявся головною особливістю – колісно-гусеничним рушієм. Для руху на колесах гусениці знімалися, а задні опорні катки ставали провідними колесами. Привід до них здійснювався від трансмісії через спеціальні бортові шестерні передачі – гітари, а управління поворотом – передніми колесами від керма. Перехід з одного рушія на інший займав приблизно 30 хв. Перші зразки танків 1933 р. випускалися у двох варіантах: спочатку у башті встановлювалася спарена установка з двох 7,62-мм кулеметів ДТ, другий варіант – 37-мм гармата з плечовим упором для наведення в ціль і один кулемет. На той час вже з'явився танковий варіант протитанкової гармати калібру 45-мм, тому від випуску 37-мм гармати відмовилися.

Робота конструкторів з поліпшення бойових властивостей машини завершилася створенням танка БТ-5, що відрізнявся від БТ-2 баштою нової конструкції, з великими розмірами і кормовою нішею. Їх випуск розпочався в 1933 р. Озброїли танк 45-мм гарматою і спареним з нею кулеметом. Боєкомплект гармати – 115 пострілів. На танку БТ-5 встановили карбюраторний авіаційний двигун М-5 вітчизняного виробництва, а у зв'язку зі збільшенням маси машини за рахунок нової башти і озброєння (до 11,5 т) посилили ходову частину. На командирських машинах БТ-5РТ у кормовій ніші встановлювалися радіостанція 71-ТК-1 або 71ТК-3 і поручнева антена на башті, що скоротило боєкомплект гармати до 72 пострілів. На невеликій частині танків БТ-5А (1934 р.) стояла 76-мм гармата з довжиною ствола 16,5 калібру. Ці танки, які називали «артилерійськими», надавали вогневу підтримку основним атакуючим танкам, що діяли в другому ешелоні.

У 1935 р. був прийнятий на озброєння і запущений в серійне виробництво танк БТ-7, який випускався до 1940 р. і був замінений у виробництві танком Т-34. В порівнянні з БТ-5, у нього змінена конфігурація корпусу, поліпшений броньовий захист, встановлений надійніший двигун. Частина з'єднань броньових листів корпусу вже виконувалася методом зварювання. Випускалися наступні варіанти танка: БТ-7 – лінійний танк без радіостанції, з 1937 р. випускався з конічною баштою; БТ-7РТ – командирський танк з радіостанцією; БТ-7А – артилерійський танк, озброєний 76,2-мм танковою гарматою КТ-28 і 3 кулеметами ДТ; БТ-7М – танк з дизельним двигуном В-2.

Станом на 1 січня 1941 року в РСЧА знаходилися 7463 танки БТ різних модифікацій. Всього промисловістю було випущено 8060 танків.

Танки БТ застосовувалися в Іспанії в 1936-1939 рр., біля озера Хасан і на річці Халхін-Гол 1938-39 рр., під час визвольного походу в Західну Україну і Білорусію, в ході війни з Фінляндією і у Великій Вітчизняній війні. Для свого часу БТ-7 був видатним танком, що не мав собі рівних у світі за маневреністю якостями. Він став гордістю й заслуженим символом автобронетанкових військ РСЧА в передвоєнні роки.

Кривизюк Л.П., к.і.н., доцент
Федоров О.Ю.
НАСВ

ЛЕГКІ ТАНКИ РСЧА ПЕРІОДУ ВЕЛИКОЇ ВІТЧИЗНЯНОЇ ВІЙНИ

З появою Т-34 і КВ, випуск легких танків не зупинився, а, навпаки, танковий парк Червоної Армії зростає. Розглянемо танки, які були випущені під час війни, а саме – Т-60, Т-70, Т-80.

Танк Т-60 був створений у 1941 році в результаті глибокої модернізації Т-40 уже в умовах війни. Він мав посилений броньовий захист і озброєння – 20-мм гармату замість великокаліберного кулемета і спарений з нею 7,62-мм кулемет ДТ; екіпаж - 2 чол. Уперше було застосовано пристрій для підігрівання взимку охолоджуючої рідини двигуна. Модернізацією досягалося поліпшення основних бойових характеристик при спрощенні конструкції. Головною перевагою Т-60 була простота виробництва на автомобільних заводах з широким використанням автомобільних вузлів і механізмів. Танк виготовлявся одночасно чотирма заводами. Одночасно здійснювалися спроби модернізації озброєння і двигунів, але спроби для Т-60 виявилися невдалими. На базі Т-60 була створена реактивна система залпового вогню БМ-8-24 з 24 напрямними для запуску реактивних снарядів калібром 82мм. За короткий термін було випущено 6045 од., які відіграли важливу роль у битвах початкового періоду війни.

Через недостатнє бронювання і слабке гарматне озброєння Т-60 був прийнятий на озброєння новий танк Т-70 з наступними ТТХ: вага танка – 9 т; озброєння – 45-мм гармата, спарена з кулеметом ДТ у башні; мах швидкість – 45 км/год і два спарених двигуни типу 202 потужністю 140 к.с.. Серійно виготовлявся заводами № 37 (м. Свердловськ), № 38 (м. Кіров) і ГАЗ (м. Горький). Це був кращий легкий танк Червоної Армії і другим за кількістю, що брали участь у війні. Т-70 перебували на озброєнні танкових бригад і полків, змішаного складу, спільно з Т-34, а надалі використовувалися в якості командирських машин. За захистом, озброєнням і маневреністю цей танк перевершував легкі танки вермахту німецького і чехословацького виробництва. Головний його недолік – перевантаженість командира, що виконував функції навідника і заряджаючого. На перших машинах радіостанція не встановлювалася, надалі на командирські танки встановлювалася радіостанція 12РТ (9Р). З вересня 1942 року було почато виробництво модифікації Т-70М, що мала посилену ходову частину, траки зі збільшеною з 260мм до 300мм шириною, а також посилені бортові передачі. З березня 1942 по осінь 1943 року виготовлено 8226 одиниць різних модифікацій.

Недостатня чисельність екіпажа танка Т-70 (два чол.) надзвичайно ускладнювала управління танком і ведення вогню. Крім того, війська вимагали машину для супроводу піхоти при веденні боїв у місті. Усе це послужило передумовою створення нового легкого танка Т-80. Створений на базі танка Т-70М з метою усунення його основних недоліків. Серійна модифікація: зварний корпус зі збільшеною в порівнянні з Т-70М товщиною броньових листів. Двомісна зварна башта з командирською баштою, екіпаж 3 чол. Кут підвищення спареної установки гармати і кулемета – 65°. Великий кут підвищення гармати дозволяв вести вогонь по верхніх поверххах будівель у вуличних боях, а також по повітряних цілях, потужніша силова установка. Системи силової установки, трансмісія і ходова частина – без змін. Танки Т-80 поступали в ті ж частини, в яких перебували на озброєнні Т-70. У 1943 році завод № 40 (м. Митищі) виготовив 75 одиниць Т-80.

Легкі і максимально дешеві у виробництві, з широким використанням автомобільних агрегатів, танки воєнного часу відіграли неоціненну роль у найважчий період війни.

Леонтєв Є.О.
НАСВ

ВІЙСЬКОВО-ТЕХНІЧНЕ СПІВРОБІТНИЦТВО УКРАЇНИ ТА РЕСПУБЛІКИ ПОЛЬЩА

В контексті європейського вибору України суттєво підвищуються вимоги щодо військово-технічного співробітництва між Україною та країнами - членами НАТО. Зокрема, протягом останніх трьох років простежується позитивна динаміка співробітництва між підприємствами вітчизняного ОПК та оборонними підприємствами Республіки Польща. Підґрунтям співпраці між двома країнами стала підписана у 1996 р. Угода між Урядом України та Урядом Республіки Польща про взаємні поставки озброєння, військової техніки та надання послуг у військово-технічній галузі.

Так у 2013 році за ініціативою польської сторони відбулась низка спільних зустрічей щодо консолідації оборонної промисловості двох країн, а на виставці «Зброя та безпека-2013», у Києві, вперше було презентовано стенд Республіки Польща та продемонстровано досягнення двадцяти оборонних компаній в галузі оборонних технологій. В цей же час представники підприємств польського ОПК відвідали Державне казенне підприємство «Луч» (Київ), де ознайомилися з технологіями виробництва високоточного протитанкового озброєння, яке вироблене відповідно до стандартів НАТО.

Протягом наступного 2014 р. продовжилась плідна співпраця двох країн у оборонній галузі: відбулись робочі зустрічі представників ОПК, що працюють в інтересах авіаційної галузі, високоточних засобів ураження, модернізації та виробництва РЛЗ, засобів радіотехнічної розвідки та зв'язку, спільного виробництва зразків БТТ, а також комплексів активного та динамічного захисту.

На початку 2014 р. у польському м. Кельце відбулась Міжнародна виставка озброєння і військової техніки MSPO 2014. Цей захід був вперше включений до Переліку міжнародних виставок ОВТ та технологій «подвійного» призначення. Під час виставки проведені дві конференції за темою: «Можливості оборонної промисловості України у сфері військово-технічного співробітництва із західними оборонними компаніями». Метою виставки, передусім, було «...підвищення обізнаності представників ОПК країн - членів НАТО щодо можливостей ОПК України; майбутня результативність української оборонної промисловості в умовах інтеграції в європейський економічний простір, а також отримання досвіду представниками українських підприємств щодо особливостей становлення промисловості країн Центрально-Східної Європи в період їхнього переходу на ринкову економіку». Захід було організовано Офісом зв'язку НАТО спільно з Центром дослідження армії, конверсії та роззброєння. Генеральним інформаційним партнером заходу стала компанія Defense Express.

Одним із перспективних напрямів військово-технічного співробітництва України і Польщі є спільна діяльність на ринках озброєння країн Азії та Африки, зокрема, спільні програми з модернізації озброєння. Передусім, йдеться про парк авіа- та бронетехніки виробництва колишнього СРСР. Також польська сторона висловила зацікавлення у придбанні української високоточної протитанкової зброї.

8 червня 2015 р. Кабінет Міністрів України схвалив проект протоколу щодо внесення змін і доповнень до Угоди між Урядом України та Урядом Республіки Польща про взаємні поставки озброєння, військової техніки та надання послуг у військово-технічній галузі.

Мунтян Б.І., к.і.н.
Військова академія, м. Одеса

ІСТОРИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВАЖЛИВОСТІ ПРАВИЛЬНОГО ОБРАННЯ ПРІОРИТЕТІВ ВІЙСЬКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ПОЛІТИКИ ДЕРЖАВИ

Сьогодні українська держава в умовах війни та гострої економічної кризи формує військово-технічну політику і здійснює розбудову Збройних Сил. Зробимо короткий історичний екскурс. Зараз, навіть у найстійкіших ортодоксів немає сумнівів у тому, що «великий і могутній Радянський Союз» був згублений жорсткою економічною кризою, яка у 80-ті роки минулого століття уразила усі сфери його народного господарства. Першопричиною цієї кризи стала нестримна гонка озброєнь, у яку була втягнута радянська держава її недалекоглядним керівництвом. Гонка озброєнь, у свою чергу, стала можлива у результаті невірних обраних, у середині 60-х років, пріоритетів у розбудові радянських збройних сил. Як відомо, перемога Червоної Армії у Другій світовій війні була досягнута загальними зусиллями усіх видів збройних сил і родів військ. І це було об'єктивно, оскільки в той час ще не існувало виду збройних сил або роду військ, який був би здатний вирішальним чином впливати на хід та результат війни. Одразу після закінчення Другої світової війни вищим військово-політичним керівництвом Радянського Союзу були визначені напрями подальшого розвитку радянських збройних сил. Виходячи із досвіду війни в основу післявоєнної розбудови збройних сил була покладена концепція пропорційного розвитку усіх видів збройних сил і родів військ. Реалізація цієї концепції була пов'язана із значними економічними витратами. Проте у кінці 40-х – на початку 50-х років вона неухильно втілювалась у життя.

У середині 50-х років, у зв'язку із прийняттям на озброєння ракетно-ядерної зброї, радянське військово-політичне керівництво найрішуче переглянуло політику військового будівництва. Був взятий курс на пріоритетний розвиток ракетно-ядерної зброї і створення на її основі нового виду збройних сил – Ракетних військ стратегічного призначення. Стосовно ВМФ пріоритет був наданий розвитку атомних підводних ракетноносців

Така концепція радянського військового будівництва була, на той час, цілком обґрунтованою і розумною. Її прийняття обумовлювалося тим, що новий вид збройних сил, разом із оновленими підводними силами ВМФ, був здатний вирішальним чином впливати на хід та результат війни. Пріоритетний розвиток РВСН та підводних сил ВМФ супроводжувався різким скороченням асигнувань на розвиток інших видів збройних сил та родів військ. Це, разом із порівняльною дешевизною ракетно-ядерної зброї, дозволило вивільнити із військового виробництва значні ресурси і направити їх на масове виробництво різних матеріальних благ для народу, втомленого війною і післявоєнною розрухою.

Така політика була абсолютно розумною за суттю. Але здійснювалась вона украй безрозсудними методами, що дискредитували її (скороспільне скорочення збройних сил, варварське знищення фронтової авіації і надводних сил флоту та інше). Разом з тим, слід констатувати, що на початку 60-х років радянському керівництву вдалося знайти оптимальний варіант розбудови збройних сил. Проте, вже в середині 60-х років, після чергового перегляду новим радянським керівництвом політики військового будівництва, знову відбулося повернення до концепції пропорційного розвитку усіх видів збройних сил і родів військ. Тим самим, під економіку радянської держави була закладена міна уповільненої дії, яка вибухнула у кінці 80-х – на початку 90-х років минулого століття, до основи зруйнувавши цю державу.

Таким чином, історичний досвід переконливо свідчить про те, що помилка в обранні пріоритетів військово-технічної політики та напряму розбудови збройних сил держави може привести до катастрофічних наслідків для цієї держави.

Панасюк К.В., к.ф.н., доцент
НАСВ

СТРУКТУРА СУЧАСНОЇ УКРАЇНСЬКОЇ РАКЕТНО-АРТИЛЕРІЙСЬКОЇ ТЕРМІНОЛОГІЇ

Розроблення і впровадження у практику різноманітних галузевих словників стало важливим кроком на шляху підготовки офіцера-військового, здатного до професійної співпраці у своїй країні та на міжнародному рівні. «Словник ракетних військ і артилерії», виданий у Сумах 2001 року, став підтвердженням того, що українська військова терміносистема існує та розвивається, як існує та розвивається військова метамова. Серед термінологічних номінантів ракетно-артилерійської фахової мови можна виокремити лише два найбільш активні типи, що використовуються для найменування: терміни однослівні (однокомпонентні терміни) і терміни словосполучення (багатокомпонентні терміни). Найбільш поширені терміни - одиниці коренево-флексійної будови, себто такі, у яких з погляду сучасної

української мови не виділяються словотвірні афікси. Окрему групу складають терміни афіксальні деривати. Це ті, до складу яких входять префікси або суфікси (бризантність – властивість вибухової речовини здійснювати під час вибуху руйнування середовища; завихрення – процес утворення вихорів у рідинах і газах під час руху в них твердих тіл; казенник – частина ствола гармати, призначена для розміщення та закріплення деталей затвора і з'єднання ствола з противідкатними пристроями та іншими частинами гармати тощо). До однокомпонентних термінів належать і композитні деривати. Вони утворені складанням двох коренів або основ, більшість з них має двокомпонентний характер: автокод, боєприпаси, далекомір, звукометрія, радіовисота, тропосфера тощо та складають 25-30%. Терміни словосполуки у ракетно-артилерійській терміносистемі кількісно переважають, оскільки вони більшою повнотою відображають необхідні специфічні риси поняття, яке називають. Терімоносполуки утворюються на основі підрядного зв'язку та складаються з головного і залежних слів. Наприклад, у ракетно - артилерійській термінології з головним словом система, яке означає сукупність чисельно-взаємодіючих елементів, функціонують такі терімоносполуки: система автоматизованого керування ракетних військ, система вогню артилерії, система керування ракетою, система наведення та ін. В усіх цих сполуках залежні компоненти конкретизують ознаки спеціального поняття. У сучасній українській ракетно-артилерійській аналітичній термінології можна виокремити такі основні різновиди:

1. Складені терміни за моделлю прикметник + іменник, у яких обидва слова мають термінний характер. Наприклад: кумулятивний снаряд, бронейний снаряд, дивізійна артилерія, зондувальний патрон та ін.

2. Складені терміни, утворені за моделлю прикметник + іменник, у яких іменник є термін – виразник родового фонового поняття, а прикметник нетермінного типу: димові снаряди, жорсткий лафет, земний еліпсоїд, польова артилерія тощо.

3. Складені терміни за моделлю прикметник + іменник, у яких іменники – загальноживане слово, а прикметник є терміном: аеродинамічної сили, гідрореактивна решітка, дирекційний кут, квантові прилади, трасувальні склади тощо. Більш продуктивним є творення двокомпонентних складених термінів, у яких обидва слова є термінними типами.

Сучасна українська ракетно-артилерійська термінологія представлена і термінами, які утворюються ускладненням простого словосполучення. Наведені приклади показують, що багатоконпонентні (4, 5 слів) моделі аналітичного способу творення ракетно-артилерійських термінів є непродуктивними й нетиповими. Отже, у сучасній українській літературній мові утворилися військова субмова в цілому.

Печенюк І.С., к.і.н., с.н.с.
НУОУ

ФАКТОРИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ВІЙСЬКОВО-ТЕХНІЧНЕ СПІВРОБІТНИЦТВО ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Для України військово-технічне співробітництво (ВТС) з іншими державами є одним із основних пріоритетів військово-технічної політики (ВТП) та важливою і невід'ємною умовою для ефективного функціонування сектору безпеки держави, що безпосередньо пов'язана з оборонно-промисловим комплексом (ОПК). Сучасна система ВТС України з іншими державами зазнає впливу цілої низки факторів, що спричинені воєнно-політичною ситуацією на сході нашої країни, анексією Криму й агресією з боку Російської Федерації.

Світовий досвід свідчить, що ключовим параметром ефективного функціонування сучасної системи ВТС має бути показник, орієнтований на досягнення позитивних результатів у створенні військово-технічних елементів національної та колективної систем безпеки, оскільки для досягнення потрібного рівня показника ефективності роботи необхідно орієнтуватися на оцінку бізнесових критеріїв. Нині діючі фактори, що визначають поточний стан світового ринку ОВТ та послуг військового призначення, належать до таких, що стимулюють торгівлю озброєнням, зокрема:

1. Потреба держав у сучасній високотехнологічній і найдосконалішій зброї обумовлена невід'ємним правом кожного члена світової спільноти на забезпечення своєї національної безпеки. Відсутність у багатьох держав власних виробничих потужностей для задоволення потреб національної безпеки визначає їх зацікавленість у світовому ринку озброєння, спроможному такі потреби задовольнити.

2. Наявність регіональних і локальних осередків напруженості, що підвищують попит на світовому ринку ОВТ. За оцінкою експертів, попри тенденцію, що намітилася, до їх врегулювання, кількість локальних конфліктів у світі найближчими роками навряд чи істотно зменшиться. Великим конфлікт вважається тоді, коли в результаті збройного насильства загинуло понад 1 тис. осіб. Збереження існуючих і виникнення нових осередків напруженості підтримує попит на ОВТ і сприяє розширенню цього ринку.

3. Швидке економічне зростання країн Азії, Близького і Середнього Сходу, що розвиваються, поява у них значних фінансових ресурсів (зокрема, в результаті продажу нафти, газу, експорту великої кількості продукції переробної промисловості) дозволила цим країнам збільшити закупівлі озброєння.

Якщо в рейтингу світових експортерів присутні 72 країни, то в рейтингу світових імпортерів, за фактичним імпортом за період 2003–2010 рр. – 158 країн. Так за період 2003–2010 рр. Індія є абсолютним лідером за пакетом замовлень на імпорт ОВТ (38,579 млрд. дол.), що складає 9,59% від світового портфеля замовлень на імпорт ОВТ за цей період. Друге місце посідає Саудівська Аравія – 24,39 млрд дол. (6,06%) за період 2003–2010 рр. Третє місце посідають США – 23,796 млрд дол. за період 2003–2010 рр. (5,91%) і 2,062 млрд дол. (5,61%) у 2010 р. Загалом 10 найбільших світових імпортерів ОВТ у період 2003–2010 рр. уклали контракти на імпорт ОВТ на суму 189,546 млрд доларів, що складає 47,1% від загальносвітових контрактів на імпорт ОВТ. Лише у 2010 р. ці країни уклали контракти на загальну суму 10,787 млрд доларів (29,4%).

4. Необхідність переоснащення армій низки країн, на озброєнні яких знаходиться застаріла військова техніка. При цьому провідні експортери ОВТ завчасно орієнтують своїх потенційних покупців на необхідність закупівлі сучасної, дорогої техніки або пропонують здійснити модернізацію вже наявних зразків ОВТ, унаслідок чого їх бойові характеристики значно зростають і відповідають сучасним вимогам.

5. Зобов'язання країн - членів НАТО й Організації Варшавського договору (ОВД) з виконання Договору про звичайні збройні сили в Європі (ДЗЗСС) 1990 р., що утворилося через вивільнення штатної зброї об'єднаних збройних сил НАТО і колишньої ОВД, яке істотно впливає на сучасний стан світового ринку зброї.

Отже, можемо зробити висновок, що ВТС дозволяє підвищити безпеку й обороноздатність країни, економити кошти і скорочувати час на розробку сучасних видів продукції військового призначення, надає суттєвих валютних надходжень до Держбюджету за рахунок експортних поставок цієї продукції, забезпечує зайнятість значної частини працездатного населення і сприяє збереженню та підвищенню науково-технічного і технологічного потенціалів оборонної галузі України. Для розвитку ВТС України з іншими країнами потрібно чітко визначити адаптовану до сучасних геополітичних та економічних умов військово-технічну й оборонно-промислово політику держави. Державне фінансування, планування та контроль за реалізацією продукції вітчизняного ОПК (усіх форм власності) сприятиме поступовому відновленню боєздатності ЗС України. З цією метою доречним буде відпрацювати необхідні зміни до нормативно-правової бази, переглянути принципи фінансування та планування закупівель, взяти під контроль експорт/імпорт озброєнь, що мають здійснюватися виключно в інтересах держави. Залучення іноземного капіталу та співробітництво з транснаціональними компаніями, на нашу думку, сприятиме розвитку вітчизняного ОПК.

Пилявець Р.І., к.і.н., доцент
НУОУ

ПРІОРИТЕТИ ВІЙСЬКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ПОЛІТИКИ США ТА РОСІЇ НА СУЧАСНОМУ ЕТАПІ

На формування та реалізацію військово-технічної політики (ВТП) України в сучасних умовах впливає низка чинників, серед яких не останню роль відіграє військово-технічна політика провідних країн світу і суміжних держав, особливо Російської Федерації (РФ) та США. Це зумовлено, передусім, геополітичним протистоянням між цими державами на міжнародній арені, яке відновилося після періоду «холодної війни» спробою нашого північно-східного сусіда відновити статус одного з двох світових лідерів. Останніми роками воно вкрай загострилося, великою мірою через ситуацію в нашій країні, що стала наслідком неоголошеної агресії РФ та «гібридної війни» проти України. Водночас, саме збройне втручання РФ у внутрішні справи України спонукає до ретельного вивчення особливостей ВТП Російської держави як нашого реального противника.

США на цей час є єдиною країною, яка ставить перед собою мету досягти якісної переваги у всьому спектрі озброєння та військової техніки (ОВТ). Система стратегічного планування США передбачає розробку органами державного і військового управління пакета документів, які визначають характер застосування ЗС країни; на цій основі визначаються завдання ЗС і вимоги до їхнього технічного оснащення, яке реалізується шляхом проведення відповідної ВТП. Центральне місце серед цих документів належить «Стратегії національної безпеки», «Стратегії національної оборони» і «Національній військовій стратегії», які затверджуються відповідно президентом, міністром оборони і головою комітету начальників штабів ЗС. Головними цілями військової політики США залишаються збереження за ними статусу наддержави і забезпечення умов для реалізації національних інтересів. Досягати їх передбачається шляхом нарощування військово-економічного потенціалу, підвищення потужності збройних сил, удосконалення системи передового базування, залучення можливостей політики стримування до ворожих режимів, переходом від практики реагування на кризи до планування і прийняття попереджувальних заходів для спрямування розвитку обстановки у необхідному для США напрямку. Головною метою ВТП Російської Федерації на цей час є створення і підтримання цілісної системи озброєння РФ, яка б забезпечувала вирішення завдань оборони і безпеки країни на необхідному рівні та розвиток в інтересах досягнення цієї мети оборонно-промислового комплексу (ОПК) країни та військово-технічного співробітництва РФ з іншими державами.

ВТП РФ спирається на низку важливих документів, передусім «Стратегію національної безпеки Російської Федерації на період до 2020 року», «Воєнну доктрину Російської Федерації» та «Основи військово-технічної політики РФ на період до 2015 року та подальшу перспективу» (на заміну останнього в РФ розробляється новий документ).

ВТП Росії на сучасному етапі полягає у тому, щоб оснащення ЗС РФ здійснювалося лише зразками зброї, що не поступаються за своїми характеристиками зарубіжним зразкам, досягти їх частку до 30% від загального обсягу. Водночас проводиться модернізація високотехнологічного сектору промисловості і розробляються перспективні системи озброєння, щоб до 2020 р. забезпечити якісне переоснащення ЗС РФ сучасним озброєнням до рівня 70% від загальної кількості. Основні механізми реалізації ВТП РФ закріплені в програмних (планових) документах: Державній програмі озброєння на 2011-2020 роки, Федеральній цільовій програмі «Розвиток оборонно-промислового комплексу РФ», Комплексному плані військово-технічного співробітництва з іноземними державами.

Скорич Л.В., к.і.н.
НАСВ

БРОНЕАВТОМОБІЛІ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ У ПЕРШИХ ВИЗВОЛЬНИХ ЗМАГАННЯХ

У війнах ХХ ст. величезне значення, поряд із людським чинником, почала відігравати техніка. Вже у Першій світовій війні знайшли своє застосування такі технічні винаходи, як авіація, автомобілі, радіозв'язок тощо. Інтенсивно вони використовувались і у війнах на території колишніх імперій – Російської та Австро-Угорської, у тому числі, і у визвольній боротьбі українського народу за свою державність. Зокрема, українські армії (як, зрештою, і їх противники) мали на озброєнні і застосовували в боях різноманітні типи панцирних автомобілів.

Наймасовішим типом кулеметного броневих автомобіля був «Остін» англійського виробництва. Ця машина озброювалась двома кулеметами в окремих баштах. Зокрема, машини 2-ї та 3-ї серій мали потужніший двигун (50 к.с. замість 30 к.с. на машинах 1-ї серії), а також посилене бронювання. Крім того, на машинах 3-ї серії застосовували куленепробивні шибі і обладнали кормовий пост управління. Найбільш поширеними були машини 2-ї серії, які активно застосовувались українськими збройними формуваннями. До цієї модифікації належали, зокрема машини «Отаман Коновалець» і «Отаман Мельник» з Автопанцирного дивізіону Січових Стрільців, а також «Черник». Менше на терени України потрапило «Остінів» 3-ї серії, але й вони використовувались в українських арміях («Петлюра» із згаданого дивізіону Січових Стрільців). Панцирний автомобіль «Гарфорд» використовувався українськими військами в боях у Києві в 1918 р. Товщина панцирного захисту становила 6,5 мм. Маса повністю спорядженого і заправленого панцирного автомобіля сягала 8,6 тонни.

Панцирники «Ланчестер» – англійського виробництва, озброювались 37-мм гарматою «Гочкісс» та кулеметом. При масі близько 4,8 тонни «Ланчестер» захищався 8-мм панциром. Використовувались ці панцирники і в українських підрозділах в складі 2-го дивізіону автопанцирної колони отамана Овчаренка. В квітні 1919 р. машина цього типу підтримувала дії 17-ї дивізії армії УНР на Волині.

До броневих автомобілів спеціального призначення, що використовувались на території України, слід віднести штурмові автопанцирники – своєрідні «колісні танки», призначені для прориву укріплених позицій, а також зенітні самохідні установки. Панцирники «Джеффері» використовувались, зокрема, 2-м (Подільським) автопанцирним дивізіоном армії Української Держави (літо-осінь 1918 р.) та 9-м дієвим панцирним дивізіоном армії Директорії УНР (березень-квітень 1919 р.).

Серед зенітних самохідних установок найпоширенішим був «Пірлесс» англійського виробництва. В якості шасі - 3-тонна вантажівка «Пірлесс», на якому змонтували відкритий зверху кузов із 8-мм броні. В кузові знаходилась тумбова установка 40-мм автоматичної гармати «Віккерс». Маса машини становила 4,8 тонни, екіпаж складався з п'яти чоловік. Машини цього типу використовувались в армії УНР (чотири «Пірлесси» були призначені для озброєння 7-го Харківського автопанцирного дивізіону). Ще одна машина «Пірлесс» взимку 1918/1919 рр. знаходилась в Автопанцирному дивізіоні Січових Стрільців.

Слід відзначити, що українські збройні формування використовували досить широку гаму типів панцирних автомобілів. Найбільш поширеними були кулеметні автопанцирники «Остін», «Гарфорд» та «Ланчестер». Із панцирних штурмових машини використовувались «Джеффері» та зенітні самохідні установки «Пірлесс». Безперечно, відомості про матеріальну частину українських панцирних підрозділів слід конкретизувати за рахунок докладного вивчення архівних матеріалів.

ОЗБРОЄННЯ АРМІЙ ПРОВІДНИХ КРАЇН СВІТУ НАПЕРЕДОДНІ ПЕРШОЇ СВІТОВОЇ ВІЙНИ

Перша світова війна (1914-1918 рр.) змусила ворогуючі сторони перевести підприємства основних галузей промисловості на військовий лад та скерувати зусилля всієї економіки на потреби армії.

Напередодні війни найбільш масовими були сухопутні війська, які за своїм складом об'єднували три найстаріших роди військ – піхоту, артилерію і кінноту. При цьому піхота, яка становила у провідних країнах понад 70% чисельності їх армій, була озброєна у технічному відношенні практично однаково. На її озброєнні перебували гвинтівки калібром від 7,62 до 8 мм з прицільною дальністю до 2000 м, з магазинним заряджанням, а також станкові кулемети з прицільною дальністю стрільби від 1400 до 2400 м і скорострільністю до 250 пострілів на хвилину. Піхотні полки своєї артилерії не мали, а дивізійна артилерія воюючих країн була оснащена 75–77-мм скорострільними гарматами і лише німецькі та австро-угорські дивізії мали на озброєнні 104–105-мм легкі польові гаубиці. Якщо дії двох батальйонів російської або французької піхоти супроводжував вогонь шести гармат, то у німців – дев'яти.

На більш високому, корпусному рівні французька артилерія складалась лише з легких 75-мм гармат (48 одиниць на корпус), у російській армії - з 122-мм легких гаубиць (12 од.), у німецькій і австро-угорській - з важких 150-мм гаубиць (16 од. та 8 од. відповідно). На армійському рівні, якщо це диктувалося складністю обставинки, додавались окремі батальйони важкої артилерії, які склалися з 150-200-мм гаубиць і 105-130-мм гармат.

Дослідження стану польової артилерії виявило, що значна перевага у гаубичній і важкій артилерії була на боці країн Троїстого союзу. Російська армія була слабо забезпечена польовою важкою артилерією і майже не мала важкої артилерії облогової дії. У Франції, до війни, 75-мм скорострільна легка гармата вважалася здатною забезпечити ведення маневреної війни, тому важкій артилерії не приділялося належної уваги. У німецькій армії вже до війни використовували міномети. При цьому важливою була не їх кількість, а наявність систем, які під час війни були запущені в виробництво. Інша практика склалась в Росії, де через недалекоглядність державного керівництва практично не було надійних дослідних зразків, які можна було б запустити в серію. Варто зазначити, що вже перший рік війни продемонстрував надзвичайно серйозні прорахунки всіх держав у забезпеченні своїх армій боєприпасами. Так у Німеччині на кожну гармату було призначено до 1500 снарядів, у Франції - 1300-1500, у Росії – 1000-1200. Також незначною була чисельність військової авіації, яка входила до складу допоміжних військ. До війни в Росії налічувалося 263 літаки, Англії - 258, Німеччині - 232, Франції - 156, Австро-Угорщині - 65. Незважаючи на проведення робіт з озброєння авіації, літаки призначалися лише для ведення розвідки і коректування артилерійського вогню.

Таким чином, можна зробити наступні висновки:

1. Армії провідних країн у забезпеченні озброєнням і бойовою технікою мали схожість, при цьому головний тягар збройної боротьби покладався на піхоту, у якій основною стрілецькою зброєю були гвинтівки з багнетом і кулемети.
2. Найбільш підготовленою в технічному відношенні перебувала німецька армія.
3. Керівництво провідних країн не змогло правильно передбачити характер майбутньої війни і визначити кількість сил і засобів, потрібних для її ведення.

Феденко О.В., к.політ.н., доцент
НАСВ

ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРШОЇ СВІТОВОЇ ВІЙНИ ЯК ФАКТОР УДОСКОНАЛЕННЯ РОБОТИ ОРГАНІВ УПРАВЛІННЯ

Правильно зрозуміти будь-яке явище збройної боротьби можна лише за умови історичного підходу - з'ясування його виникнення і розвитку, і, безумовно, у зв'язку з конкретними умовами. Досвід минулих війн і воєнних конфліктів показує, що надійне управління завжди було одним з основних факторів досягнення перемоги в бою. І чим складнішими ставали умови ведення бойових дій, тим більше зростало значення управління. І як тут не згадати вислів німецького військового теоретика Мольтке Хельмута (Старшого): «Не можна залишати поза увагою досвід попередніх війн, але необхідно завжди пам'ятати, що він не може служити мірилом для сьогодення». Під час Першої світової війни (ПСВ) значно змінився характер війни, яка стала вестися масовими арміями на фронтах великої протяжності, що ще більше ускладнило діяльність штабів. Існуючі методи їх роботи значно відставали від вимог, які випливали з умов ведення бойових дій. У таких умовах успіх у бою залежить не тільки від технічної оснащеності і високої боєздатності підрозділів, але і від того, наскільки добре підготовлені органи управління до бою. Зростання бойових можливостей підрозділів, частин і з'єднань, зміна характеру ведення оборони і способів наступу внаслідок появи суттєво нових видів озброєння у всіх сферах бойових дій, необхідність розосередження військ привели до значного збільшення просторових меж і темпу ведення бою в цій війні.

Технології ПСВ відповідали індустріальній війні, в якій найважливіше значення мало масове виробництво зброї, боєприпасів і спорядження. Вперше на полі бою з'явилися танки, які використовували гусеничну тягу і чотиритактні бензинові двигуни внутрішнього згорання, були озброєні кулеметами Максим і Льюїса і мали протикульове бронювання. На початку війни важливою зброєю стають літаки. Для бомбардування намагалися використовувати і дирижаблі, але вони виявилися дуже зручною ціллю для систем ППО, що почали з'являтися. Гарматне озброєння активно розвивалося. Збільшувалася потужність гаубиць, які були пристосовані для руйнування оборонних споруд. Наприклад, у битві на Сомі артилерійська підготовка була надзвичайно могутньою і мала характер послідовного знищення оборони на всю глибину дії артилерійського вогню. Тільки французька артилерія витратила за цей час 2,5 млн снарядів. Матеріально-технічна підготовка операції велася 5 місяців, була розгорнена необхідна інфраструктура, накопичені запаси до 3000 снарядів на гармату залежно від калібру. Артилерія на ділянці прориву сягнула 3500 стволів. У ці роки була невелика кількість мінометів. Вони використовувалися для знищення піхоти, застосування газових снарядів, що дозволяло виводити з ладу противника з мінімальними пошкодженнями будівель. У квітні 1915 року під час битви під Іпром німцями був вперше застосований хлор як зброя масового ураження. Пізніше почали застосовуватися іприт і фосген. Війна відзначилася впровадженням у військову справу і масштабним застосуванням магазинних гвинтівок з ковзаючим затвором, ручних і станкових кулеметів. Лише важкі втрати від їх вогню і необхідність підвищення вогневої потужності піхотинців переконали воюючі держави в необхідності оснащення підрозділів кулеметами для збереження мобільності атакуючих груп. Важливою подією є поява в битві під Верденом вогнеметів. Під час війни з'явився і перший у світі великокаліберний кулемет, який призначався для боротьби з англійськими танками. Таким чином, одним із найважливіших завдань воєнної науки управління був і є подальший розвиток теорії управління військами і вироблення практичних рекомендацій щодо вдосконалення цієї системи, організаційних форм і методів роботи органів управління з урахуванням впровадження новітніх технологій.

Фтемов Ю.О., к.т.н., с.н.с.

Колос Р.Л., к.і.н., доцент

Швець О.О.

НАСВ

ЕТАПИ РОЗВИТКУ ПРОТИТАНКОВИХ МІН ФУГАСНОЇ ДІЇ

Розвиток військового протистояння у ХХ ст. характеризувався масштабністю у застосуванні засобів збройної боротьби та сталістю поглядів на їх застосування, що доводять світові війни та локальні збройні конфлікти. Це було зумовлено характером перебігу бойових дій, наявністю у протидіючих сторін численних збройних сил та чітко вираженими формами і способами ведення збройного протистояння.

Збройні конфлікти мали чітко визначені часові та територіальні характеристики, відомий склад держав-учасниць, що у свою чергу давало можливість зосереджувати основні зусилля на певних напрямках і заздалегідь визначених завданнях. Для виконання бойових завдань на напрямках головного удару стали широко застосовуватися танки, самохідні артилерійські установки та інші броньовані засоби для підвищення ударної потужності та мобільності військ. У свою чергу, для боротьби з рухомими броньованими засобами, поряд з артилерією широкого застосування набули мінно-вибухові засоби, а саме – протитанкові міни фугасної дії.

На початковому етапі боротьби з броньованими об'єктами, в якості протитанкових мін, застосовувалися фугасні артилерійські снаряди (зосереджені заряди вибухової речовини) у керованому та некерованому варіантах, але бойова ефективність їх була занадто низькою. У подальшому були розроблені та стали успішно застосовуватися протитанкові міни фугасної дії, що призначалися в першу чергу для руйнування ходової частини броньованого об'єкта. Поряд з цим зазнали удосконалення способи їх застосування, а саме: установлення мін групами та мінними полями, що дало можливість підвищити рівень їх бойової ефективності за рахунок упорядкованого розташування на місцевості. Масове застосування протитанкових мін вимагало наявності великої кількості самих мін, певних затрат часу на їх встановлення та відповідну кількість навченого особового складу для виконання такого завдання.

Отже, що головну роль при виконанні завдання з міннування відіграють часові показники та можливості підрозділу. За сучасних умов, коли бойові завдання повинні бути вирішені у надзвичайно стислі терміни, виникає потреба у збільшенні чисельності особового складу, що має спеціальну підготовку та здатний встановлювати мінно-вибухові засоби, а це є проблематичним через обмежену кількість особового складу підрозділів. Тоді, закономірно, для забезпечення необхідного показника бойової ефективності мінних полів потрібно підвищити можливості самих мін з ураження військової техніки та озброєння противника, що в умовах нестачі сил та часу дасть можливість не зменшити, а в окремих випадках і збільшити показник бойової ефективності мінного поля в цілому.

Однак, враховуючи досвід застосування мінно-вибухових засобів в останніх локальних війнах та збройних конфліктах, а особливо під час проведення Антитерористичної операції на території Донецької та Луганської областей Сходу України, свідчить про те, що дослідники не приділяли достатньої уваги розвитку подій, при яких ворогуючі сторони проявляють малу динаміку у веденні бойових дій (тривалий час не проводиться зміна районів та позицій збройного протистояння). Також не враховували застосування диверсійно-розвідувальних груп противника, діяльність яких практично не супроводжувалась бойовими броньованими машинами. Виходячи з цього виникла нагальна необхідність у вдосконаленні як порядку застосування, так і внесення конструктивних змін до інженерних боєприпасів.

Харук А.І., д.і.н., професор
Пехів В.Б.
НАСВ

РОЗРОБКА ОПТИМАЛЬНОГО ЗРАЗКА ДЛЯ ПОЛЬОВОЇ АРТИЛЕРІЇ В США У МІЖВОЄННИЙ ПЕРІОД

Армія Сполучених Штатів Америки вийшла з Першої світової з дивізійною артилерією, укомплектованою за французьким взірцем – із 75-мм польовими гарматами. З метою узагальнення досвіду бойового застосування і вироблення рекомендацій щодо дальшого розвитку артилерійського озброєння начальник штабу армії США генерал П.С. Марч 11 грудня 1918 р. наказав створити комісію у складі семи генералів та офіцерів, що отримала назву «Комісія калібрів» (неофіційно називалась також «комісія Вестервельта» – за ім'ям бригадного генерала, який її очолив). З січня 1919 р. комісія працювала у Франції, Великобританії та Італії. Її члени ознайомились із попередніми висновками союзницьких штабів щодо бойового застосування артилерії, відвідали стройові частини та військові заводи. 5 травня 1919 р. комісія подала 38-сторінковий рапорт, який по суті визначив шляхи розвитку американської артилерії на найближчі два десятиліття. Стосовно дивізійної ланки рекомендації були двоякими. З одного боку, комісія підтвердила висновок, зроблений ще 1916 р. військовим агентом у Франції полковником Ч. Саммероллом про доцільність переходу в дивізійній ланці від 75-76-мм гармат до 100-105-мм гаубиць, більш придатних до позиційної війни. З іншого – пропонувалось паралельно розвивати і гармати калібром близько трьох дюймів, надавши їм здатності ведення вогню не тільки по наземних, але й по повітряних цілях. Однак спроби створення такої універсальної системи виявились невдалими. Значно більший вплив на розвиток озброєнь американської армії мав висновок про доцільність гаубизації дивізійної артилерії.

На думку членів комісії Вестервельта, дивізійна гаубиця повинна була мати калібр 105 мм і вести вогонь снарядами масою 30-35 фунтів (13,62-15,89 кг) на дальність до 12 000 ярдів (10 980 м). Кут вертикального наведення мав складати від -5° до $+65^{\circ}$, а в горизонтальній площині пропонувалось забезпечити коловий обстріл. Заряджання мало бути напівунітарним, з використанням перемінних зарядів. Основу боєкомплекту мали складати уламково-фугасні снаряди, передбачалось застосовувати й шрапнель.

Від ідеї забезпечення колового обстрілу відмовились майже одразу – її реалізація вела до надмірного ускладнення артсистеми та зростання її ціни. У 1920 р. виготовили чотири дослідні екземпляри гаубиці М1920. Усі вони дещо відрізнялись деталями, але загалом були схожі. Довжина ствола становила 22 калібри. Гаубиці випробовувались на лафетах двох типів – М1920Е із розсувними станинами і однобрусному коробчастому М1921Е. Перший забезпечував більші кути наведення, порівняно з одноярусним, але, зрештою, обидва варіанти визнали надто складними та важкими у озброєнні не прийняли.

У другій половині 20-х рр. у США створюють ще дві моделі 105-мм гаубиць. Гаубиця М1925 на однобрусному лафеті М1925Е створювалась за специфікацією Бюро польової артилерії. У той же час конструктори арсеналу «Рок-Айленд» в ініціативному порядку спроектували гаубицю Т2 на лафеті Т2 з розсувними станинами. Остання настільки перевершила свою конкурентку, що Бюро вимушене було визнати перевагу ініціативної розробки. Систему з Рок-Айленда прийняли на озброєння в січні 1928 р. як Howitzer M1 on Carriage M1 (гаубиця М1 на лафеті М1). Однак через бюджетні обмеження випуск її був мізерним – до 1933 р. виготовили тільки 14 гаубиць М1.

Роботи із вдосконалення 105-мм гаубиці тривали. Насамперед, потребував удосконалення лафет, оскільки його перший варіант дозволяв транспортування лише кінною тягою. Починаючи з 1936 р., послідовно виходять на випробування лафети Т3, Т4 і Т5, пристосовані для механічної тяги. Останній був визнаний кращим, і в березні 1940 р. модифікована гаубиця на такому лафеті приймається на озброєння під позначенням Howitzer M2A1 (гаубиця М2А1). За своїми характеристиками вона дещо переважала німецьку систему ІєFH 18. Щоправда, М2А1 була важчою: у бойовому положенні вона важила 2260 кг, а ІєFH 18 – 1985 кг. Однак, зважаючи на те, що американці використовували тільки механічну тягу, ця різниця була непринциповою.

Валове виробництво гаубиць М2А1 на Рок-Айлендському арсеналі почалось у квітні 1941 р., де до серпня 1945 р. виготовили 8536 таких систем. Вони стали основою дивізійної артилерії армії США. Відповідно до штату, піхотна дивізія мала три дивізіони 105-мм гаубиць М2А1 і один – 155-мм гаубиць (по 12 систем у дивізіоні). Тобто, в армії США в часи Другої світової війни дивізійна артилерія була повністю гаубичною.

Юрова Т.М., к.м-ва
НАСВ

ГЕНЕЗА МАСКУВАЛЬНИХ ОДНОСТРОЇВ (КАМУФЛЯЖІВ) ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ ДЛЯ СИЛ СПЕЦІАЛЬНИХ ОПЕРАЦІЙ УКРАЇНИ ТА США

Головне завдання бійців ССО – завжди знаходитися у тіні, залишатись непоміченими їй, одночасно, бути очима та вухами інших військових підрозділів. У цьому питанні маскувальні характеристики уніформи відіграють першорядну роль. За свою 100-річну історію вона трансформувалася від ранніх однотонних англійських одностроїв болотного кольору «хакі», що вперше були використані в якості засобів маскування під час Англо-Бурської війни (1899-1902 рр.) до сучасних унікальних камуфляжів, які не фіксують прилади нічного бачення.

У своєму розвитку маскувальні однострої, які, як правило, першими апробували і використовували підрозділи спеціального призначення, пройшли кілька етапів:

1900-1930 – Англо-Бурська, Перша світова війни і 10-річчя післявоєнного періоду (однотонна форма кольору «хакі» і подібних відтінків стає основною в більшості армій).

1930-1939 – Передвоєнне десятиріччя (розробка перших камуфляжів Німеччиною та Італією).

1939-1945 – Друга світова війна (розробка різних забарвлень і типів камуфляжу в арміях світу).

1945-1965 – Післявоєнне 20-річчя (відносна стагнація у проектуванні камуфляжних шаблонів).

1965-1975 – Війна у В'єтнамі (створення США «базового» камуфляжного шаблону ERDL).

1981 - наш час – Період перманентних локальних війн та військових конфліктів («Ера камуфляжу»). Камуфляж стає основним польовим (бойовим) обмундируванням армій світу; базовими шаблонами більшості армій стають аналоги ERDL і Woodland; створення камуфляжів для різних ТВД; формування кожного країною свого основного варіанта камуфляжу).

2001 - наш час – Війна США в Афганістані (затвердження «універсальних» так званих піксельних камуфляжів MARPAT, CALPAT, ACUPAT як базових для багатьох армій світу).

2010 - наш час – розробка «Адаптивних» камуфляжів – систем, які дозволяють створювати свої неповторні камуфляжні малюнки для будь-якої локації; створення маскувальної уніформи з використанням нанотехнологій, метаматеріалів, «інтерактивного/інтелектуального» текстилю.

Значна кількість країн світу використовує камуфляжі США, що відкриває можливості додаткового маскування. До прикладу, особовий склад основних антитерористичних підрозділів Об'єднаного Командування Спеціальних Операцій – загонів SEAL та Delta на бойових завданнях можуть бути одягнені в штатний камуфляж, однострої інших армій, в цивільне вбрання, а зачіски військових імітуватимуть стандарти країн перебування. Delta зразково проявила себе у всіх військових операціях, починаючи з операції 1980 р. «Орлиний кіготь» зі звільнення американських дипломатів в Тегерані і закінчуючи Афганістаном та Сирією.

Українські ССО, створені 6 січня 2016 р., побудовані за принципами аналогічних формувань країн НАТО, зокрема США. Ще раніше, за стандартами НАТО Наказом МО України № 928 від 26.12.2014 встановлені «Норми забезпечення спеціальним одягом та спорядженням для виконання спеціальних завдань військовослужбовців Збройних Сил України», а для підрозділів спецпризначення України були розроблені вітчизняні камуфляжі «Жаба» та «Варан», що практично непомітні в приладах нічного бачення третього покоління (PVS-14 Gen3). Вони пройшли успішні випробування в зоні АТО.

Таким чином, війни і військові конфлікти, зміни характеру збройної боротьби були і залишаються каталізатором розробки і створення нових видів маскувальних одностроїв, зокрема камуфляжів, що в першу чергу призначаються для спеціальних підрозділів, найбільш боєздатні з яких об'єднані в даний час в Україні та США у Сили Спеціальних Операцій.

ЗМІСТ

ПЛЕНАРНЕ ЗАСІДАННЯ	4
Начальник Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного генерал-лейтенант Ткачук П.П., д.і.н., професор, заслужений працівник освіти України ВІТАЛЬНЕ СЛОВО ДО ГОСТЕЙ ТА УЧАСНИКІВ МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ	4
Мосов С.П., заслужений діяч науки і техніки України, лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки, д.військ.н., професор СИСТЕМНІ ВИМОГИ ЩОДО СТВОРЕННЯ (ЗАКУПІВЛІ) І ВПРОВАДЖЕННЯ БЕЗПЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ ДЛЯ ВИКОНАННЯ ЗАВДАНЬ ВІЙСЬКОВОГО ТА ПОДВІЙНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ	5
Глебов В.В., д.т.н., с.н.с. БРОНЕТАНКОВА ТЕХНІКА ДЛЯ ВООРУЖЕНИХ СИЛ УКРАЇНИ	6
Купрінєнко О.М., д.т.н., с.н.с. ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ БОЙОВИХ БРОНЬОВАНИХ МАШИН ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ ..	8
Литвин В.В., д.т.н., професор, Лучук Е.В., к.т.н., с.н.с., Живчук В.Л., к.т.н. МОДУЛІ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ТАКТИЧНОЇ ЛАНКИ	9
Вакуленко В.В., к.т.н., Ткачук М.А., д.т.н., професор, Литвиненко О.В., д.т.н., Бруль С.Т., к.т.н., с.н.с. ПРОБЛЕМНІ АСПЕКТИ ПРОЕКТНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ЛЕГКОБРОНЬОВАНИХ МАШИН ТА ШЛЯХИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЇХНИХ ТАКТИКО-ТЕХНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК	11
СЕКЦІЯ 1	
ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ОЗБРОЄННЯ І ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ МЕХАНІЗОВАНИХ І ТАНКОВИХ ВІЙСЬК	12
Андрєєв І.М. ЩОДО ПРОБЛЕМ РОЗРОБКИ МЕТОДИЧНОГО АПАРАТУ ВИЗНАЧЕННЯ ОПЕРАТИВНО-ТАКТИЧНИХ ВИМОГ ДО ОЗБРОЄННЯ	12
Андрієнко А.М., к.т.н., с.н.с., Козлинський М.П., к.т.н., с.н.с., Момот Р.А., к.т.н., доцент НАПРЯМИ РОЗВИТКУ ПАРКУ ОЗБРОЄННЯ І ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ В УКРАЇНІ	12
Бардин Т.П., Дробенко Б.Д., д.ф.-м.н., с.н.с., Древецький В.В., д.т.н., професор ТЕРМОПРУЖНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ БІМЕТАЛЕВИХ ТЕРМОЧУТЛИВИХ ЕЛЕМЕНТІВ ВИМІРЮВАЛЬНИХ ВІЙСЬКОВО-ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ	13
Башинський А.Л., Осташевський С.А., д.т.н., доцент АЛЬТЕРНАТИВНИЙ ПІДХІД ДО ОЦІНКИ ПОПЕРЕЧНОЇ СТІЙКОСТІ АВТОМОБІЛЯ	14
Белена В.П., Калінін О.М., Заболотнюк В.І., Костюк В.В. СВІТОВІ ТЕНДЕНЦІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ВАЖКИХ ГУСЕНИЧНИХ БОЙОВИХ МАШИН ПІХОТИ	15
Бісик С.П., к.т.н., с.н.с. ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОТИМІННОЇ СТІЙКОСТІ БОЙОВИХ БРОНЬОВАНИХ МАШИН З ВИКОРИСТАННЯМ МЕТОДІВ ЧИСЛОВОГО МОДЕЛЮВАННЯ	15
Бондарєв І.Г., Коломієць М.В. ЕВОЛЮЦІЯ ВІТЧИЗНЯНИХ СИСТЕМ АКТИВНОГО ЗАХИСТУ БРОНЕТАНКОВОЇ ТЕХНІКИ. НАПРЯМИ УДОСКОНАЛЕННЯ Ї РОЗВИТКУ	16
Боровик О.В., д.т.н., професор, Головня С.Б., к.т.н., доцент, Купельський В.В. ЩОДО АКТУАЛЬНОСТІ РОЗРОБКИ МЕТОДИКИ ОРГАНІЗАЦІЇ АВТОТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МАРШУ ПІДРОЗДІЛІВ ПРИКОРДОННОГО ЗАГОНУ В УМОВАХ ЗАГОСТРЕННЯ ОБСТАНОVKИ НА ДЕРЖАВНОМУ КОРДОНІ	17
Брагіна Л.Л., д.т.н., професор, Литвиненко О.В., д.т.н., Ткачук М.А., д.т.н., професор, Грабовський А.В., к.т.н., Веретельник О.В. ЗАХИСНІ ПОКРИТТЯ ДЛЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МЕХАНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЛЕГОВАНИХ СТАЛЕЙ ПРИ ТЕРМОХІМІЧНОМУ НАВАНТАЖЕННІ	17
Будяну Р.Г., к.т.н., с.н.с., Варванець Ю.В., Козлинський М.П., к.т.н., доцент, Андрєєв І.М. СВІТОВІ ТЕНДЕНЦІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ САМОХІДНИХ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ ГАРМАТ НА КОЛІСНОМУ ШАСІ	18
Ванкевич П.І., д.т.н., доцент, Іваник Є.Г., к.ф.-м.н., с.н.с., Болеста В.І., Гобебський В.П. ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ ТЕРМОМЕТРІЇ В ДІАГНОСТИЦІ ВІДПОВІДАЛЬНИХ ВУЗЛІВ СИСТЕМ ОЗБРОЄННЯ І ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ	19

Верхола І.І., к.т.н., Пелех М.П., к.т.н., доцент ОБРОБКА ДЕТАЛЕЙ МАЛОЇ ЖОРТКОСТІ НА ВІЙСЬКОВИХ ПІДПРИЄМСТВАХ.....	19
Васильєв А.Ю., к.т.н., Ткачук М.М., к.т.н., Шаталов О.Є., к.т.н., Дудар Є.Є. ПРОЕКТНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА МЕТОДИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТАКТИКО-ТЕХНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ВІЙСЬКОВИХ ГУСЕНИЧНИХ І КОЛІСНИХ МАШИН.....	20
Василів Ю.І., Муковоз О.М., Кмін О.В. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ Й ОЗБРОЄННЯ МЕХАНІЗОВАНИХ ТА ТАНКОВИХ ПІДРОЗДІЛІВ.....	21
Веретельник О.В., Танченко А.Ю., к.т.н., Мартиненко О.В., к.т.н., Рікунов О.М. НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНИЙ СТАН ДИСКРЕТНО ЗМІЩЕНОГО СТВОЛА ТАНКОВОЇ ГАРМАТИ ПРИ СТРІЛЬБІ.....	22
Верхола І.І., к.т.н., Кондрат В.Ф., д.ф.-м.н., доцент, Сокіл М.Б., к.т.н., доцент ВПЛИВ КІНЕМАТИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ РУХУ ГУСЕНИЧНОГО ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ ТА ТОЧКОВИХ ЗБУРЕНЬ НА КОЛИВАННЯ ГУСЕНИЧНОГО ОБОДА.....	22
Гащук П.М., д.т.н., професор, Вайда І.Р. УЗАГАЛЬНЕНИЙ АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ СТРУКТУРУВАННЯ РЯДІВ ПЕРЕДАТНИХ ВІДНОШЕНЬ В ТРАНСМІСІЯХ ВІЙСЬКОВОЇ АВТОМОБІЛЬНОЇ ТЕХНІКИ.....	23
Гащук П.М., д.т.н., професор, Нікіпчук С.В. ДОСЛІДЖЕННЯ СТРУКТУРИ РЯДІВ ПЕРЕДАТНИХ ВІДНОШЕНЬ У СХОДИНЧАСТИХ СКРИНЬКАХ ПЕРЕДАЧ ВІЙСЬКОВОЇ МОБІЛЬНОЇ МАШИНИ.....	24
Гребеник О.М., к.т.н., с.н.с., Папаян Б.П., доцент, Заплішна А.І. СТОСОВНО ВИБОРУ КОНСТРУКЦІЙ ТРАНСМІСІЙ ДЛЯ ПЕРСПЕКТИВНИХ СПЕЦІАЛЬНИХ КОЛІСНИХ ШАСІ.....	25
Гребеник О.М., к.т.н., с.н.с., Почечун О.О., Стаднік Д.В., Чубенко В.В. РЕЗУЛЬТАТИ АНАЛІЗУ КОНСТРУКЦІЙ КОЛІСНИХ ВСТАВОК БЕЗПЕКИ ДЛЯ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ.....	25
Грубель М.Г., к.т.н., доцент, Зіркевич В.М., к.т.н., доцент КОНСТРУКТИВНІ ОСОБЛИВОСТІ БРОНЬОВАНИХ ВІЙСЬКОВИХ АВТОМОБІЛІВ КЛАСУ MRAP.....	26
Грубель М.Г., к.т.н., доцент, Крайник Т.Л. ФОРМУВАННЯ ТЕХНІЧНОЇ КОНЦЕПЦІЇ ПЕРСПЕКТИВНИХ САМОХІДНИХ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ УСТАНОВОК ДЛЯ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ.....	27
Гуляєв А.В., к.т.н., с.н.с., Кавішев В.В., Колодяжний В.Б. ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТУ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ.....	28
Давидовський Л.С., Бісик С.П., к.т.н., с.н.с. ФОРМУВАННЯ ВИМОГ ДО ПРОТИМІННИХ ЕНЕРГОПОГЛИНАЮЧИХ СИДІНЬ БОЙОВИХ БРОНЬОВАНИХ МАШИН.....	29
Джур Є.О., д.т.н., професор, Бондаренко О.В., к.т.н., доцент, Приходько М.В., Костиря В.Ю., д.т.н., Дегтяренко В.М. ЖАРОМІЦНІ ДЕФОРМІВНІ АЛЮМІНІЄВІ СПЛАВИ ДЛЯ ОЗБРОЄННЯ І ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ.....	30
Дівеєв Б.М., к.т.н., доцент, Паращук Д.Л., Черчик Г.Т. СТАБІЛІЗАЦІЯ ТУРЕЛІ КУЛЕМЕТА, ВСТАНОВЛЕНОГО НА АВТОМОБІЛІ.....	30
Дробенко Б.Д., д.ф.-м.н., с.н.с., Бурик О.О., Харченко В.М. ОЦІНЮВАННЯ МІЦНОСТІ КОНСТРУКТИВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ОЗБРОЄНЬ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ.....	31
Дублян О.В. РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПОТРІБНОЇ ВЕЛИЧИНИ РЕЗЕРВУ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ ВІЙСЬКОВОГО ФОРМУВАННЯ В ОПЕРАЦІЇ.....	32
Дудник В.П. РОЗВИТОК ОЗБРОЄННЯ І ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ ТА ЙОГО ВПЛИВ НА СПОСОБИ ВИКОНАННЯ ЗАВДАНЬ ПІДРОЗДІЛАМИ БРИГАДНОЇ ТАКТИЧНОЇ ГРУПИ.....	32
Душенко В.В., д.т.н., професор, Маслієв А.О. ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ У ВУЗЛАХ СИСТЕМ ПІДРЕСОРЮВАННЯ ПЕРСПЕКТИВНИХ ВІЙСЬКОВИХ ГУСЕНИЧНИХ І КОЛІСНИХ МАШИН.....	33
Єсип А.Г., Довгопол Ю.І. ПРОБЛЕМА СВОЄЧАСНОГО І ЯКІСНОГО ВІДНОВЛЕННЯ ОВТ У ХОДІ ВЕДЕННЯ БОЙОВИХ ДІЙ В ОПЕРАТИВНО-ТАКТИЧНІЙ ЛАНЦІ.....	34
Задорожний І.І., Тимко А.Ю., Дорофєєв Ю.В. ФОРМУВАННЯ ПАРКУ АВТОМОБІЛЬНИХ БАЗОВИХ ШАСІ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЇХ РОЗВИТКУ.....	34

Залипка В.Д., к.т.н. ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМ ЕЛЕКТРОННОГО КЕРУВАННЯ ДВИГУНОМ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРАННЯ НА ВІЙСЬКОВІЙ АВТОМОБІЛЬНІЙ ТЕХНІЦІ.....	35
Івко С.О., к.т.н., Колієвський В.І., Заболотнюк І.О. ЗБРОЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ІМПУЛЬСУ – ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ У ВІЙСЬКОВИХ КОНФЛІКТАХ.....	36
Казан Е.М. ДО ПИТАННЯ ПРО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ БРОНЬОВАНИМИ МЕДИЧНИМИ МАШИНАМИ.....	36
Казан П.І., к.військ.н., Іваницький М.Г., к.військ.н., доцент ОСНОВНІ НАПРЯМИ УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ОЦІНЮВАННЯ ОПЕРАТИВНИХ (БОЙОВИХ) СПРОМОЖНОСТЕЙ ВІЙСЬКОВИХ ЧАСТИН (ПІДРОЗДІЛІВ) СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ.....	37
Кайдалов Р.О., к.т.н., доцент, Маренко Г.М., к.т.н., доцент, Полтавський Е.М., Нікорчук А.І., Літвінов О.В. РЕЗУЛЬТАТИ ДЕРЖАВНИХ ВИПРОБУВАНЬ СПЕЦІАЛІЗОВАНОГО БРОНЬОВАНОГО АВТОМОБІЛЯ «КОЗАК-001».....	38
Каракуркчі Г.В., к.т.н., Ведь М.В., д.т.н., професор, Сахненко М.Д., д.т.н., професор, Горохівський А.С. ПІДХОДИ ЩОДО ПІДВИЩЕННЯ ПАЛИВНОЇ ЕКОНОМІЧНОСТІ ДВЗ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ.....	38
Козлинський М.П., к.т.н., доцент, Форостяний М.В., Матвейчук Т.А. ОСОБЛИВОСТІ СИСТЕМИ ГОРИЗОНТУВАННЯ МОБІЛЬНИХ БОЙОВИХ МАШИН.....	39
Коритченко К.В., д.т.н., с.н.с., Сакун О.В., к.б.н., с.н.с., Ісаков О.В. ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ГАЗОВИХ ДЕТОНАЦІЙНИХ СИСТЕМ МЕТАННЯ НА ТАНКУ.....	40
Костюк В.В., Варванець Ю.В., Калінін О.М., Русіло П.О., к.т.н., с.н.с. ТЕНДЕНЦІЇ СТВОРЕННЯ ПЕРСПЕКТИВНОГО СІМЕЙСТВА ВІТЧИЗНЯНИХ БОЙОВИХ КОЛІСНИХ МАШИН.....	41
Кохан В.Ф., к.т.н. РОЗВИТОК ВІТЧИЗНЯНИХ СИСТЕМ ІМІТАЦІЙ ТЕПЛОВИХ ВИПРОМІНЮВАЧІВ ДЛЯ БРОНЕТАНКОВОЇ ТЕХНІКИ.....	41
Крайник Л.В., д.т.н., професор, Грубель М.Г., к.т.н., доцент, Мазурик Я.М. АНАЛІЗ ТА ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ МАЛОТОННАЖНИХ ПОВНОПРИВОДНИХ КОЛІСНИХ МАШИН СУЧАСНИХ АРМІЙ.....	42
Кривизюк Л.П., к.і.н., доцент, Бокачов С.В. ТАНК ОСОБЛИВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ.....	43
Крупкін А.Б., Барабаш О.М. БАГАТОЦІЛЬОВА ЗБРОЯ ПІХОТИ, ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ.....	43
Купріненко О.М., д.т.н., с.н.с., Лаврут О.О., к.т.н., доцент ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УЗГОДЖЕНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ БОЙОВИХ БРОНЬОВАНИХ МАШИН, ЩО ДІЮТЬ У СКЛАДІ АВТОНОМНИХ БОЙОВИХ ГРУП.....	44
Купріненко О.М., д.т.н., с.н.с., Міщенко Я.С. РОЗРОБКА КАРТ ПРОХІДНОСТІ БОЙОВИХ БРОНЬОВАНИХ МАШИН ПО ТИПОВИХ ДЛЯ УКРАЇНИ ҐРУНТОВИХ ПОВЕРХНЯХ.....	45
Кушнір Р.М., чл.-кор. НАН України, д.ф.-м.н., професор, Попович В.С., д.т.н., професор МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ, МЕТОД ТА КОМПЛЕКС ПРОГРАМ ВИЗНАЧЕННЯ ТЕРМОПРУЖНОГО СТАНУ БАГАТОШАРОВИХ ЦИЛІНДРИЧНИХ КОНСТРУКЦІЙ ЗА ВИСОКОТЕМПЕРАТУРНОГО НАГРІВАННЯ.....	46
Ліщинська Х.І., к.т.н., Дзюба Л.Ф., к.т.н., доцент, Сенік А.П., к.ф.-м.н., доцент ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ НЕЛІНІЙНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРУЖНОСТІ ГНУЧКИХ ЛАНОК МАШИН СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ.....	46
Міщенко Я.С. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ВЗАЄМОДІЇ РУШІВ БОЙОВИХ БРОНЬОВАНИХ МАШИН З ОПОРНОЮ ПОВЕРХНЕЮ, ЩО ДЕФОРМУЄТЬСЯ.....	47
Мирончук Ю.В. АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ ЗРАЗКІВ НАЗЕМНИХ МОБІЛЬНИХ РОБОТОТЕХНІЧНИХ КОМПЛЕКСІВ.....	47
Мочерад В.С., к.т.н., Пинчук М.В., Заєць Я.Г. МЕТОД ЦІЛЕРОЗПОДІЛУ В ТАНКОВОМУ ВЗВОДІ.....	48
Петрученко О.С., Величко Л.Д., к.ф.-м.н., доцент, Кондрат В.Ф., д.ф.-м.н. ВПЛИВ ГЕОМЕТРІЇ ЗАХИСНОГО ОБЛАДНАННЯ НА ПРОБИВНУ ЙОГО ЗДАТНІСТЬ.....	49

Петрученко О.С., Кондрат В.Ф., д.ф.-м.н., доцент, с.н.с., Величко Л.Д., к.ф.-м.н., доцент ДО МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ВЗАЄМОДІЇ ВРАЖАЮЧИХ ФАКТОРІВ З ПЛОСКИМИ БРОНЬОВИМИ ЛИСТАМИ.....	50
Подригало М.А., д.т.н., професор, Кайдалов Р.О., к.т.н., доцент, Абрамов Д.В., к.т.н., доцент, Нікорчук А.І. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТА ПАДІННЯ ПОТУЖНОСТІ АВТОМОБІЛІВ, ЯКІ ВХОДЯТЬ ДО СКЛАДУ ВІЙСЬКОВОЇ АВТОМОБІЛЬНОЇ КОЛОНИ.....	50
Подригало М.А., д.т.н., професор, Кайдалов Р.О., к.т.н., доцент, Нікорчук А.І. ГІБРИДНА ТРАНСМІСІЯ ДЛЯ БАЗОВОГО ШАСІ КОЛІСНОЇ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ.....	51
Подригало М.А., д.т.н., професор, Коробко А.І., к.т.н., Радченко Ю.А., Туренко О.І. РОЗРОБКА ЕКСПРЕС-МЕТОДУ ДІАГНОСТУВАННЯ ГАЛЬМІВНИХ СИСТЕМ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ.....	52
Потьомкін М.М., к.т.н., с.н.с. БАГАТОКРИТЕРІАЛЬНЕ ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНИХ ТАКТИКО-ТЕХНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПЕРСПЕКТИВНИХ ЗРАЗКІВ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ МЕХАНІЗОВАНИХ І ТАНКОВИХ ВІЙСЬК.....	52
Рудий А.В. МОДЕЛЮВАННЯ ВИПАДКОВОЇ ЗМІНИ ПАРАМЕТРІВ ПОКРИТТЯ ПІД ЧАС ЗБУРЕНОГО РУХУ ВІЙСЬКОВОЇ ГУСЕНИЧНОЇ МАШИНИ.....	53
Русіло П.О., к.т.н., с.н.с., Костюк В.В., Варванець Ю.В., Калінін О.М. ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ НАЗЕМНИХ РОБОТИЗОВАНИХ СИСТЕМ (КОМПЛЕКСІВ) ДЛЯ ВИКОНАННЯ ЗАВДАНЬ ЗС УКРАЇНИ.....	54
Саввова О.В., д.т.н., с.н.с., Воронов Г.К., к.т.н., с.н.с., Брагіна Л.Л., д.т.н., г.н.с., Шалигіна О.В., к.т.н., с.н.с., Курякін М.О., к.т.н., м.н.с. СКЛОКРИСТАЛІЧНИЙ МАТЕРІАЛ ЯК СКЛАДОВА КОМБІНОВАНОГО ЕЛЕМЕНТА БРОНЕЗАХИСТУ.....	54
Серпухов О.В., к.т.н., с.н.с., Коритченко К.В., д.т.н., с.н.с., Бізонич Д.В., Кістерний Ю.І., к.т.н. СКОРОЧЕННЯ ЧАСУ ПІДГОТОВКИ ТАНКІВ ДО БОЙОВОГО ЗАСТОСУВАННЯ ВПРОВАДЖЕННЯМ СИСТЕМ ПРИСКОРЕНОГО ПУСКУ.....	55
Сівак В.А., к.т.н., доцент РЕКОМЕНДАЦІЇ З ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДІАГНОСТУВАННЯ І КОНТРОЛЮ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ.....	56
Слободянюк Р.В., Котилевський О.О., Степаненко А.А. ОСОБЛИВОСТІ ОЗБРОЄННЯ ЕКІПАЖІВ БОЙОВИХ МАШИН ОСОБИСТОЮ ЗБРОЄЮ (ЗА ДОСВІДОМ УЧАСТІ ТАНКОВИХ ПІДРОЗДІЛІВ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ В АНТИТЕРОРИСТИЧНІЙ ОПЕРАЦІЇ НА СХОДІ УКРАЇНИ).....	57
Сокіл Б.І., Сокіл М.Б., Нанівський Р.А. ВПЛИВ СИЛОВИХ ХАРАКТЕРИСТИК СИСТЕМИ ПІДРЕСОРИЮВАННЯ НА ДИНАМІЧНУ СТІЙКІСТЬ КОЛІСНИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ.....	57
Срібний С.М. ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕХНІЧНОГО ДІАГНОСТУВАННЯ БРОНЕТАНКОВОЇ ТЕХНІКИ.....	58
Ткачук М.М., к.т.н., Скріпченко Н.Б., Бусяк Ю.М., д.т.н., Вакуленко В.В., к.т.н., Магерамов Л.К.-А., к.т.н. МОДЕЛЮВАННЯ КОНТАКТНОЇ ВЗАЄМОДІЇ ІНДЕНТОРА З ПЕРЕШКОДОЮ МЕТОДАМИ СКІНЧЕННИХ І ГРАНИЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ.....	59
Ткачук Н.А., д.т.н., професор, Грабовский А.В., к.т.н., Рикунев О.Н., Танченко А.Ю., к.т.н., Набоков А.В. ДИНАМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В КОРПУСАХ ЛЕГКОБРОНИРОВАННЫХ МАШИН ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ СТРЕЛЬБЫ.....	59
Холодный Ю.Ф., к.т.н., доцент, Матусов С.В., Комар С.М. ФОРМИРОВАНИЕ АРХИТЕКТУРЫ КОНСТРУКЦИИ ПОЛУПРИЦЕПА БОЛЬШОЙ ГРУЗОПОДЪЕМНОСТИ ИСХОДЯ ИЗ ОПЫТА ЭКСПЛУАТАЦИИ В ВОЙСКОВЫХ СОЕДИНЕНИЯХ ЕГО КОНСТРУКЦИЙ-АНАЛОГОВ.....	60
Холявка Р.Є., Дорошев О.І., Манжай О.В. ЗМЕНШЕННЯ ПОМІТНОСТІ ТАНКА Т-64 В СУЧАСНИХ БОЙОВИХ УМОВАХ.....	61
Цибуляк Б.З., к.ф.-м.н., доцент ПЕРСПЕКТИВИ МОДЕРНІЗАЦІЇ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ОБОРОНОЗДАТНОСТІ ЗСУ.....	62
Чаган Ю.А., к.т.н., Скрипник С.В. ВПЛИВ НЕКОНСЕРВАТИВНОЇ ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМИ ПІДРЕСОРИЮВАННЯ НА ДИНАМІКУ ТА СТІЙКІСТЬ РУХУ КОЛІСНИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ	62

Чаган Ю.А., к.т.н., Хитряк О.І., к.т.н., Черевко Ю.М., к.т.н. ДО ПИТАННЯ ПРО КОЛИВАННЯ КОРПУСУ ГУСЕНИЧНИХ МАШИН ІЗ НЕКОНСЕРВАТИВНОЮ СИЛОВОЮ ХАРАКТЕРИСТИКОЮ ПІДВІСКИ	63
Черняк Р.Є., Дунь С.В., к.т.н., Кайдалов Р.О., к.т.н., доцент РЕЗУЛЬТАТИ ВИПРОБУВАНЬ БРОНЬОВАНИХ АВТОМОБІЛІВ КРАЗ.....	64
Чмир В.М., к.т.н., доцент РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВИБОРУ СКЛАДУ ПАРКУ АВТОТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ПІДРОЗДІЛІВ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОРГАНІВ ОХОРОНИ ДЕРЖАВНОГО КОРДОНУ ЗА ВІКОМ...	64
Чорний М.В., к.т.н., доцент, Долгов Р.В., Ніколаєв А.Т. СИСТЕМА ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕННЯ ЩОДО ПОЗИЦІОНУВАННЯ ОРГАНІВ ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІЙСЬКОВОГО ФОРМУВАННЯ НА МІСЦЕВОСТІ.....	65
Чорний М.В., к.т.н., доцент, Степанов С.С., Мацик М.В. АЛЬТЕРНАТИВНИЙ СПОСІБ ЗАПУСКУ ДВИГУНА БОЙОВОЇ МАШИНИ.....	66
Чубань М.А., Малакей А.М., Дураченко В.В., Атрошенко О.О., Мазур І.В. ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ПРОЕКТНИХ ПАРАМЕТРІВ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ МІЦНОСТІ ТА ЖОРСТКОСТІ КОРПУСІВ ЛЕГКОБРОНЬОВАНИХ МАШИН.....	66
Шабатура Ю.В., д.т.н., професор, Мількович І.Б. ЗАСТОСУВАННЯ ВАГОВИХ КОЕФІЦІЄНТІВ ТА ЗАПИСУ ВХІДНИХ ПАРАМЕТРІВ У СИСТЕМІ КОНТРОЛЮ АДЕКВАТНОСТІ УПРАВЛІННЯ НАЗЕМНИМИ РУХОМИМИ ОБ'ЄКТАМИ МЕХАНІКОМ-ВОДІЄМ.....	67
Шаталов О.Є., к.т.н., доцент, Дудар Є.Є., Васильєв А.Ю., к.т.н. МЕТОДИКА ВРАХУВАННЯ МІСЦЕВОСТІ ТА ГЕОМЕТРІЇ БРОНЬОВАНИХ МАШИН ПРИ ПОБУДОВІ ТАКТИЧНИХ ДІАГРАМ.....	68
Шейко О.І., Белов М.Л., к.т.н., Кравченко С.О., к.т.н., Ткачук М.А., д.т.н., професор, Веретельник О.В. МЕТОДИ ПІДВИЩЕННЯ ТЕХНІЧНИХ І ТАКТИКО-ТЕХНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК НА ОСНОВІ ДИСКРЕТНОГО ЗМІЦНЕННЯ НАЙБІЛЬШ НАВАНТАЖЕНИХ ДЕТАЛЕЙ.....	68
Шишанов М.О., д.т.н., професор, Сус С.В., Чеченкова О.Л. ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ.....	69
Юркевич Р.М., к.т.н. ОСОБЛИВОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ КОНСТРУКЦІЙНИХ ЗВАРНИХ З'ЄДНАНЬ ФЕРИТНО-АУСТЕНІТНИХ СТАЛЕЙ.....	70

СЕКЦІЯ 2

РОЗРОБКА ТА МОДЕРНІЗАЦІЯ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ СИЛ СПЕЦІАЛЬНИХ ОПЕРАЦІЙ, ЧАСТИН І ПІДРОЗДІЛІВ ВИСОКОМОБІЛЬНИХ ВІЙСЬК ТА РОЗВІДКИ.....	71
Алексєєв В.М., Корольова О.В., к.т.н. ПАРАШУТНІ СИСТЕМИ ДЛЯ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ.....	71
Бараннік В.В., д.т.н., професор, Мусяєнко О.П. СЕГМЕНТАЦІЯ БЛОКІВ АЕРОФОТОЗНІМКІВ В СИСТЕМІ ПОВІТРЯНОЇ РОЗВІДКИ.....	71
Батурін О.В., к.т.н., доцент, Рябоконт Є.О., к.т.н., с.н.с., Болюбаш О.О., к.т.н., с.н.с., Галузінський А.Г., Оліфіров О.О., к.т.н. СПОСОБИ БОРОТЬБИ З МАЛОПОМІТНИМИ, НИЗЬКОВИСОТНИМИ ПОВІТРЯНИМИ ЦІЛЯМИ ПРОТИВНИКА СИЛАМИ ПІДРОЗДІЛІВ ПРОТИПОВІТРЯНОЇ ОБОРОНИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК.....	72
Бейліс Л.В., Кукобко С.В., к.т.н., с.н.с., Федін О.В., к.т.н. ВИЗНАЧЕННЯ ШЛЯХІВ ПІДВИЩЕННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ РАДІОЛОКАЦІЙНОГО ВИЯВЛЕННЯ МАЛОРОЗМІРНИХ МАЛОВИСОТНИХ БПЛА.....	73
Биценко О.В., к.т.н., Гусяков О.М. МЕТОДИКА ПОРІВНЯННЯ ПАРАМЕТРІВ НАЗЕМНИХ УНІФІКОВАНИХ ПЛАТФОРМ МОБІЛЬНИХ РОБОТОТЕХНІЧНИХ КОМПЛЕКСІВ.....	73
Бляшенко О.В., д.т.н., Завгородній А.В. ВИКОРИСТАННЯ «RUNFLAT» ВСТАВОК У КОЛЕСАХ ШИН БРОНЕАВТОМОБІЛЕЙ СИЛ СПЕЦІАЛЬНИХ ОПЕРАЦІЙ.....	74
Болобан С.І., к.т.н., с.н.с., Іщенко Д.А., к.т.н., доцент, Беспалко І.А. МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ДОСЯГНЕННЯ ПЕРЕВАГИ У ЗАСТОСУВАННІ РОЗВІДУВАЛЬНИХ БЕЗПЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ.....	75
Ванкевич П.І., д.т.н., с.н.с., Черненко А.Д., Салата І.З., к.е.н., Ільків І.М., к.т.н., доцент МОЖЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ НОВИХ ВИДІВ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ БОЙОВОГО ЕКШПРУВАННЯ З ІНТЕГРОВАНИМИ ВОЛОКОННО-ОПТИЧНИМИ СИСТЕМАМИ ПОПЕРЕДЖЕННЯ ПРО НЕБЕЗПЕКУ.....	76

Віват А.Й., Літинський В.О., к.т.н., доцент, Герасименко Є.С. ГЕОДЕЗИЧНИЙ МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ ТОЧНОГО ПОЛОЖЕННЯ ОБ'ЄКТА З ЛІТАЮЧОЇ ПЛАТФОРМИ.....	76
Гуляєв А.В., к.т.н., с.н.с., Мелькін В.В., Каніщев В.В. ЩОДО ВДОСКОНАЛЕННЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКІПАЖІВ БОЙОВИХ МАШИН СУЧАСНИМ ТЕРМОСТІЙКИМ СПЕЦІАЛЬНИМ ОДЯГОМ.....	77
Висоцький О.В., Худов Г.В., д.т.н., професор АНАЛІЗ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ СУМІСНОГО ПОШУКУ ТА ВИЯВЛЕННЯ ОБ'ЄКТІВ.....	78
Дегтяренко В.В., Ткаченко М.І., Пономарьов І.Г. АНАЛІЗ ПОТОЧНОГО СТАНУ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ОЗБРОСННЯ І ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ ПОВІТРЯНОДЕСАНТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ РОСІЙСЬКОЇ ФЕДЕРАЦІЇ.....	78
Добровольський А.Б., к.т.н. ЩОДО ПИТАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ РОЗВІДУВАЛЬНО-СИГНАЛІЗАЦІЙНИХ ЗАСОБІВ.....	79
Жогацький Е.Ф., Тимошук О.В., Нетребко В.Ю. КОЛІМАТОРНИЙ ПРИЦІЛ: ЗА І ПРОТИ.....	80
Жук О.В. ЗАСТОСУВАННЯ РОБОТИЗОВАНИХ СИСТЕМ ДЛЯ ВИКОНАННЯ ЗАВДАНЬ ЗС УКРАЇНИ..	80
Задерієнко С.І., к.військ.н., доцент ПЕРСПЕКТИВНІ РОЗРОБКИ США З ДОСТАВКИ ВАНТАЖІВ У ПІДРОЗДІЛИ БЕЗПЛОТНИМИ ЛІТАЛЬНИМИ АПАРАТАМИ.....	81
Задорожний В.П., Ожаревський В.А., к.військ.н., Слюсаренко О.І. ЩОДО ПОБУДОВИ ПЕРСПЕКТИВНИХ НАВЧАЛЬНО-ТРЕНУВАЛЬНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ВІЙСЬКОВИХ РОЗВІДНИКІВ.....	82
Задорожний В.П., Ткаченко М.І., Туранський М.О. ПРО АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ УПРАВЛІННЯ СИЛАМИ СПЕЦІАЛЬНИХ ОПЕРАЦІЙ В ПРОВІДНИХ АРМІЯХ СВІТУ.....	82
Збруцький О.В., д.т.н., професор, Сухов В.В., д.т.н., професор, Прохорчук О.В., к.т.н., доцент, Зінченко Д.М., к.т.н., доцент, Колесніченко В.Б. ДОСВІД СТВОРЕННЯ ТА НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ БЕЗПЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ.....	83
Іванець М.Г., к.т.н., Коломійцев О.В., к.т.н., с.н.с., заслужений винахідник України, Левагін Г.А., к.т.н., доцент МЕХАНІЗМИ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПОДАВЛЕННЯ ПРИ НАДШИРОКОСМУГОВОМУ ЗОНДУВАННІ В ЗОНІ ПРОВЕДЕННЯ АТО.....	84
Івах Д.С., Руденко М.М., к.т.н., доцент ВИКОРИСТАННЯ СТЕРЕОВІДЕОЗЙОМКИ ПРИ ВИРІШЕННІ ЗАВДАНЬ СПОСТЕРЕЖЕННЯ.....	85
Іщенко Д.А., к.т.н., доцент, Болобан С.І., к.т.н., с.н.с. КІЛЬКІСНИЙ ПІДХІД ДО ОЦІНЮВАННЯ ДОСТАТНОСТІ КОМПЛЕКСУ ПРОТИДІЇ БЕЗПЛОТНИМ АВІАЦІЙНИМ КОМПЛЕКСАМ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ ІНТЕГРАЛЬНИХ ОЦІНОК ЕФЕКТИВНОСТІ РОЗВІДУВАЛЬНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ З ЗАСТОСУВАННЯМ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ.....	86
Іщенко Д.А., к.т.н., доцент, Болобан С.І., к.т.н., с.н.с., Кирилюк В.А., к.т.н., с.н.с., Беспалко І.А. МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ БОРОТЬБИ З БЕЗПЛОТНИМИ АВІАЦІЙНИМИ КОМПЛЕКСАМИ ПРОТИВНИКА.....	86
Ковбасюк С.В., д.т.н., с.н.с., Каневський Л.Б., к.т.н. КОНЦЕПТУАЛЬНІ ПІДХОДИ ДО РОЗРОБКИ СИСТЕМИ ОБРОБЛЕННЯ ДАНИХ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ СЕРЕДЬНОГО ПРОСТОРОВОГО РОЗРІЗНЕННЯ В ІНТЕРЕСАХ НАЦІОНАЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ ТА ОБОРОНИ.....	87
Коробчинський М.В., д.т.н., с.н.с. КОНЦЕПЦІЯ ПОБУДОВИ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ГРУПИ РОЗВІДУВАЛЬНИХ ДИСТАНЦІЙНО КЕРОВАНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ.....	88
Коробчинський М.В., д.т.н., с.н.с., Сальник Ю.П., к.т.н., с.н.с., Опанасюк І.І., к.т.н., с.н.с., Пашук Ю.М. ВИКОРИСТАННЯ БПАК В ІНТЕГРОВАНІЙ СИСТЕМІ РОЗВІДКИ.....	88
Косовцов Ю.М., к.ф.-м.н., Атаманок В.В., к.т.н., Звонко А.А., к.т.н. ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ ВІКОННО-ВАГОВОЇ ОБРОБКИ СИГНАЛІВ ДЛЯ ЗНИЖЕННЯ РАДІОЛОКАЦІЙНОЇ ПОМІТНОСТІ МЕТАЛЕВОГО ОБ'ЄКТА, ПОВЕРХНЯ ЯКОГО СФОРМОВАНА З ПЛОСКИХ ГРАНЕЙ.....	89
Котенко В.М., к.т.н., доцент, Лутченко В.І., Нечай І.В. АНАЛІЗ ЕФЕКТУ АКУСТОЕЛЕКТРИЧНОГО ПЕРЕТВОРЕННЯ ДАТЧИКІВ ОХОРОННОЇ СИГНАЛІЗАЦІЇ.....	90

Кравчук О.І., к.т.н., с.н.с. ПРОТИДІЯ БОЙОВІЙ РОБОТОТЕХНІЦІ ПРОТИВНИКА: ПРОБЛЕМА АБО ВИКЛИК СУЧАСНОГО БОЮ (ОПЕРАЦІЇ).....	90
Красник Я.В., Заец Я.Г., Богуцкий С.Н., к.т.н., с.н.с. ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ СОЗДАНИЯ ОТДЕЛЬНОГО ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ ДЛЯ БОРЬБЫ С МАЛОРАЗМЕРНЫМИ БЕСПИЛОТНЫМИ ЛЕТАТЕЛЬНЫМИ АППАРАТАМИ.....	91
Красник Я.В., Прокопенко В.В., к.т.н., Мартыненко С.А. РОЛЬ И МЕСТО БОРЬБЫ С МАЛОРАЗМЕРНЫМИ БЕСПИЛОТНЫМИ ЛЕТАТЕЛЬНЫМИ АППАРАТАМИ ПРОТИВНИКА В БОЕВЫХ ДЕЙСТВИЯХ ВОЙСК.....	92
Краснощочков О.Є., Москаленко С.С., Мельничук С.А., Мисливий С.О. КОСМІЧНІ СИСТЕМИ РОЗВІДКИ – ЕФЕКТИВНА ПРОТИДІЯ.....	93
Кузнецов О.Л., к.т.н., доцент, Карлов Д.В., к.т.н., с.н.с., Ковальчук А.О., к.т.н., с.н.с., Ясечко М.М., к.т.н. МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ ГРАНИЧНОГО РОЗМІРУ АПЕРТУРИ СИНТЕЗОВАНОЇ АНТЕННОЇ РЕШІТКИ СИСТЕМИ РАДІОЛОКАЦІЙНОГО СПОСТЕРЕЖЕННЯ.....	93
Куравська Н.М. СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ЧАСТОТНО-РЕГУЛЬОВАНИМ ЕЛЕКТРОПРИВОДОМ РЛС.....	94
Лавров О.Ю., Олізаренко С.А., к.т.н., с.н.с. РОЗРОБКА ПРОПОЗИЦІЙ ЩОДО ВИКОРИСТАННЯ ЗГОРТКОВИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДЛЯ ОБРОБКИ ДАНИХ ПОВІТРЯНОЇ РОЗВІДКИ.....	95
Лящук О.І., к.ф.-м.н., Карягін Є.В., Сащук І.М., Дігол С.О. МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ ГЕОФІЗИЧНОГО МОНІТОРИНГУ ДЛЯ ВИКОНАННЯ ОБОРОННИХ ЗАДАЧ.....	95
Манько О.В., к.т.н., с.н.с., Черкес О.П. ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ. ПЕРСПЕКТИВНІ РІШЕННЯ.....	96
Маргинюк О.Р. ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ АВТОНОМНОГО УПРАВЛІННЯ В ГРУПІ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ НА ОСНОВІ МЕРЕЖЕВИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ.....	97
Матала І.В., Сальник Ю.П., к.т.н., с.н.с. ЗАСАДИ БОРОТЬБИ З МАЛОРОЗМІРНИМИ БЕЗПЛОТНИМИ ЛІТАЛЬНИМИ АПАРАТАМИ ПРОТИВНИКА.....	97
Меланченко О.Г., к.т.н., Сінча О.О. АВТОНОМНЕ РОЗПОДІЛЕННЯ ЗАДАЧ СПОСТЕРЕЖЕННЯ ПОМІЖ БПЛА У СКЛАДІ РОЗВІДУВАЛЬНО-ІНФОРМАЦІЙНОГО КОМПЛЕКСУ.....	98
Мельник А.П., Таранець О.М. СУЧАСНИЙ СТАН ЗАСОБІВ ЗВУКОВОЇ РОЗВІДКИ ТА ПОГЛЯДИ НА ЇХ МОДЕРНІЗАЦІЮ... Мельниченко В.С., к.військ.н., доцент, Резнік Д.В. ЩОДО БОРОТЬБИ З МАЛОРОЗМІРНИМИ БПЛА.....	99
Микійчук М.М., д.т.н., доцент, Яцук В.О., д.т.н., професор, Гоц Н.Є., д.т.н., доцент, Яковлев М.Ю., д.т.н., с.н.с. КОМПЛЕКСНА СИСТЕМА ВИЯВЛЕННЯ ПОРУШЕНЬ ДЕРЖАВНОГО КОРДОНУ З ОПТИМАЛЬНИМ ВИБОРОМ СТРУКТУРИ.....	100
Москаленко С.С., Краснощочков О.Є., Мельничук С.А. ІНФОРМАЦІЙНА ПРОТИДІЯ ІНОЗЕМНИМ КОСМІЧНИМ СИСТЕМАМ РОЗВІДКИ.....	101
Опанасюк І.І., к.т.н., с.н.с., Сальник Ю.П., к.т.н., с.н.с., Коробчинський М.В., д.т.н., с.н.с., Пашук Ю.М. ПРИЗНАЧЕННЯ ТА ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ТАКТИЧНИХ БЕЗПЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ ПОЛЯ БОЮ.....	101
Осипов Ю.М., к.т.н., доцент, Орлов С.В., к.т.н., с.н.с. СТАРТ УНИФІЦІРОВАННИХ ОКОЛОЗВУКОВИХ БЕЗПИЛОТНИХ ЛЕТАТЕЛЬНИХ АППАРАТОВ.....	102
Пашковський В.В., к.т.н., с.н.с. ЗАГАЛЬНІ ТАКТИКО-ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ ДО РОЗРОБКИ ПЕРСПЕКТИВНИХ ЗРАЗКІВ БОЙОВИХ РОЗВІДУВАЛЬНИХ МАШИН.....	102
Пашковський В.В., к.т.н., с.н.с. ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМИ МОДЕРНІЗАЦІЇ РОЗВІДУВАЛЬНО-СИГНАЛІЗАЦІЙНОЇ АПАРАТУРИ.....	103
Петлюк І.В., Зубков А.М., д.т.н., с.н.с. МЕТОД ОБ'ЄДНАННЯ РОЗВІДУВАЛЬНОЇ ІНФОРМАЦІЇ ПРО НАЗЕМНУ ОБСТАНОВКУ ВІД РОЗВІДУВАЛЬНИХ ЗАСОБІВ, ДІЮЧИХ НА ОСНОВІ РІЗНИХ ФІЗИЧНИХ ПРИНЦИПІВ.....	104

Петлюк І.В., Зубков А.М., д.т.н., с.н.с. СУЧАСНІ СИСТЕМИ І ТЕХНОЛОГІЇ ПРОТИДІЇ ТЕПЛОВІЗІЙНІЙ РОЗВІДЦІ.....	105
Петренко В.Р., Худов Г.В., д.т.н., професор ВИКОРИСТАННЯ СИГНАЛІВ ЦИФРОВОГО ЕФІРНОГО ТЕЛЕБАЧЕННЯ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ПРИХОВАНОГО РАДІОЛОКАЦІЙНОГО ПОЛЯ.....	105
Печорін О.М. ФАКТОРИ І ПРИНЦИПИ, ЯКІ ВИЗНАЧАЮТЬ РОЗВИТОК ОВТ ДЛЯ ВДВ З УРАХУВАННЯМ НОВИХ ВИКЛИКІВ.....	106
Пилипчук В.В., к.т.н. СТАН ТА ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ВИДОВОЇ ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННОЇ КОСМІЧНОЇ РОЗВІДКИ.....	106
Поліщук В.В. МЕТОДИКА ОБҐРУНТУВАННЯ СПОСОБУ ПОШУКУ ПРАВОПОРУШНИКА ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ БЕЗПЛОТНОГО ЛІТАЛЬНОГО АПАРАТА.....	107
Прищепя О.А., Бондар І.Ю. ОСОБЛИВОСТІ ВЕДЕННЯ ПОВІТРЯНОЇ ІНЖЕНЕРНОЇ РОЗВІДКИ ШЛЯХІВ РУХУ ВІЙСЬК В УМОВАХ АНТИТЕРОРИСТИЧНОЇ ОПЕРАЦІЇ.....	108
Прохоренко С.В., д.т.н., професор, Столярчук П.Г., д.т.н., професор, Рак В.С., к.т.н., доцент, Щадило Я.С., к.т.н., доцент, Гресь М.В. СИСТЕМИ ПОЗИЦІОНУВАННЯ УКРИТИХ ОБ'ЄКТІВ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ НА ОСНОВІ СЕЙСМІЧНИХ ХВИЛЬ РЕЛЕЯ.....	109
Пулеко І.В., к.т.н., доцент, Медіна М.С. АЛЬТЕРНАТИВНІ СИСТЕМИ НАВІГАЦІЇ ДЛЯ БПЛА СЕРЕДНЬОЇ ТА МАЛОЇ ДАЛЬНОСТІ ДІЇ.....	109
Сахацький В.Д., д.т.н., професор, Наконечний А.А., к.т.н., доцент, Шевченко А.Ф., к.т.н., доцент ВИПРОМІНЮВАЧ ДЛЯ НАДШИРОКОСМУГОВИХ СИСТЕМ ВИЯВЛЕННЯ МІН ПІД ШАРОМ ҐРУНТУ В ЗОНІ ПРОВЕДЕННЯ АТО.....	110
Середюк Б.О., к.ф.-м.н., доцент ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ НАПІВПРОВІДНИКОВИХ МАТЕРІАЛІВ ТИПУ InSe, ЛЕГОВАНИХ МЕТАЛАМИ, З МЕТОЮ СТВОРЕННЯ СЕНСОРІВ МАГНІТНОГО ПОЛЯ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ ВАЖКОЇ БРОНЕТЕХНІКИ.....	110
Слюсаренко О.І., Галченкова М.С., Пинчук М.В. НАЗЕМНІ ТРАНСПОРТНІ ЗАСОБИ ДЛЯ СИЛ СПЕЦІАЛЬНИХ ОПЕРАЦІЙ.....	111
Собченко В.А. РОЗРОБКА МЕТОДИКИ ФОРМУВАННЯ ОПТИМАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ МОБІЛЬНИХ ТЕПЛОВІЗІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ ДЛЯ ОРГАНУ ОХОРОНИ ДЕРЖАВНОГО КОРДОНУ.....	112
Стрінада В.В., к.т.н., доцент, Старинець Я.О., Ляшук О.І., к.ф.-м.н., Карягін Є.В. РОЗПІЗНАВАННЯ ДЖЕРЕЛ ЗБУРЕНЬ ТЕХНІЧНИМИ ЗАСОБАМИ АКУСТИЧНОЇ СИСТЕМИ ГЕОФІЗИЧНОГО МОНІТОРИНГУ.....	113
Токар А.М., к.т.н., Катюха В.О. СИСТЕМА ПРОГРАМНОГО УПРАВЛІННЯ АНТЕНОЮ НАЗЕМНОЇ СТАНЦІЇ КЕРУВАННЯ БЕЗПЛОТНИМИ ЛІТАЛЬНИМИ АПАРАТАМИ.....	113
Толмач Г.А., Тішкін В.В. ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СУЧАСНИХ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ.....	114
Федоренко В.В., Черненко А.Д., Салата І.З., к.е.н. ОСНОВНІ НАПРЯМИ СТВОРЕННЯ НОВОГО БОЙОВОГО ЕКІПРУВАННЯ.....	115
Хабаров Ю.В. ЩОДО ПРІОРИТЕТНИХ НАПРЯМІВ РОЗВИТКУ АРМІЙСЬКОЇ АВІАЦІЇ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ.....	115
Хамула С.В., к.т.н., доцент, Аблазов І.В., к.політ.н., доцент РОЛЬ ВИДОВОЇ КОСМІЧНОЇ РОЗВІДКИ В СУЧАСНИХ ВІЙСЬКОВИХ КОНФЛІКТАХ.....	116
Худов Г.В., д.т.н., професор, Таран І.А., к.т.н., доцент МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ЩОДО СИНТЕЗУ СТРУКТУРИ ПІДСИСТЕМИ РОЗВІДКИ СИСТЕМИ ПРОТИПОВІТРЯНОЇ ОБОРОНИ З ВИКОРИСТАННЯМ ГЕНЕТИЧНОГО АЛГОРИТМУ.....	117
Чернозубенко О.В., Абрамсон А.Н., Мелькін В.В., Логвін О.А. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД БОЙОВОГО ЗАХИСНОГО ЕКІПРУВАННЯ «СОЛДАТ МАЙБУТНЬОГО» ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПЕРСПЕКТИВ ЇХ РОЗВИТКУ.....	117

Чигін В.І., д.ф.-м.н., доцент ВИМІРЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ТРАЄКТОРІЇ ПОЛЬОТУ БПЛА З ВИКОРИСТАННЯМ РАДІО-ОПТИЧНИХ, ТЕПЛОВИХ І ЗВУКОВИХ ХВИЛЬ.....	118
Шинкарук О.М., д.т.н., професор, Боровик О.В., д.т.н., професор, Дармороз М.М. МОДЕЛІ СТРУКТУРНОЇ І ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ ЯК ІНСТРУМЕНТ УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННОГО СПОСТЕРЕЖЕННЯ ОХОРОНИ ДЕРЖАВНОГО КОРДОНУ.....	119
Ясечко М.М., к.т.н., Кузнєцов О.Л., к.т.н., доцент ДЕГРАДАЦІЯ НАПІВПРОВІДНИКОВИХ ЕЛЕМЕНТІВ МАЛОРОЗМІРНИХ ЗАСОБІВ ПОВІТРЯНОГО НАПАДУ ПРИ ВПЛИВІ НА НИХ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ОПРОМІНЕННЯ....	120
Ясечко М.М., к.т.н., Кузнєцов О.Л., к.т.н., доцент ФУНКЦІОНАЛЬНЕ ПОДАВЛЕННЯ ТА УРАЖЕННЯ МАЛОРОЗМІРНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ.....	120
Volochiy V., Onishchenko V. ALGORITHM FOR PROGRAM MEANS OF AUTOMATION FOR DETERMINING RSC COMPLETENESS.....	121
СЕКЦІЯ 3	
ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ РАКЕТНО-АРТИЛЕРІЙСЬКОГО ОЗБРОЄННЯ.....	122
Агафонов Ю.М., к.т.н., доцент, Звиглянич С.М., к.т.н., с.н.с., Ізюмський М.П. СПОСОБИ ПОШУКУ ЦІЛЕЙ БОЄПРИПАСАМИ, ЩО БАРАЖУЮТЬ.....	122
Адаменко М.В. АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТЕЙ ЗАСОБІВ АРТИЛЕРІЙСЬКОЇ РОЗВІДКИ В ІНТЕРЕСАХ ВИКОНАННЯ ВОГНЕВИХ ЗАВДАНЬ РАКЕТНИМИ ВІЙСЬКАМИ І АРТИЛЕРІСЮ В СУЧАСНИХ УМОВАХ.....	122
Андрєєв І.М. ЩОДО ПРОБЛЕМ СТВОРЕННЯ СУЧАСНОГО НЕЯДЕРНОГО ОПЕРАТИВНО-ТАКТИЧНОГО РАКЕТНОГО КОМПЛЕКСУ В УКРАЇНІ.....	123
Бєляков В.Ф., Заєць Я.Г. ОСНОВНІ НАПРЯМИ ЗАСТОСУВАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ОРГАНІЗАЦІЇ АРТИЛЕРІЙСЬКОЇ РОЗВІДКИ.....	124
Богуцький С.М., к.т.н., с.н.с., Бєляков В.Ф., Заєць Я.Г. ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ БОЄПРИПАСІВ ВИСОКОЇ ТОЧНОСТІ ЗА РАХУНОК ВИЗНАЧЕННЯ ТА ВРАХОВУВАННЯ СИСТЕМНИХ ПОХИБОК.....	124
Бондаренко С.В. ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ АПРОКСИМАЦІЇ ТАБЛИЧНИХ ЗНАЧЕНЬ ФУНКЦІЇ ОПОРУ ПОВІТРЯ.....	125
Бровко М.Б., Старцев В.В. АНАЛІЗ МОЖЛИВИХ ШЛЯХІВ ЗМЕНШЕННЯ БОЙОВИХ ВТРАТ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ ЗЕНІТНИХ РАКЕТНИХ ВІЙСЬК ЗА РАХУНОК ПОКРАЩЕННЯ ЇХ ТАКТИКО-ТЕХНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК.....	126
Бударецький Ю.І., Щавінський Ю.В. КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ КЗА В ЧАСТИНАХ І ПІДРОЗДІЛАХ РВіА.....	126
Вакал А.О., к.т.н., с.н.с., Овчінніков І.І. РОЗВИТОК СИСТЕМ ПОВІТРЯНОЇ РОЗВІДКИ ЯК СКЛАДОВОЇ АРТИЛЕРІЙСЬКОЇ РОЗВІДКИ ПІДРОЗДІЛІВ РВіА.....	127
Герасименко Є.С. ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ НЕКОГЕРЕНТНИХ РАДІОЛОКАЦІЙНИХ СТАНЦІЙ В ІНТЕРЕСАХ РОЗВІДКИ НАЗЕМНИХ ЦІЛЕЙ.....	128
Годєбський В.П. МЕТОДОЛОГІЯ ПІДГОТОВКИ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ ЗСУ ПО ЗАБЕЗПЕЧЕННЮ БОЄЗДАТНОСТІ ПІДРОЗДІЛІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ЗАСОБІВ ТА МЕТОДІВ ТАКТИЧНОЇ МЕДИЦИНИ.....	129
Грabcак В.В., к.т.н., с.н.с., Прокопенко В.В., к.т.н., Красник Я.В., Мартиненко С.А., Іваник Є.Г., к.ф.-м.н., с.н.с. ЙМОВІРНІСНА МОДЕЛЬ ВОГНЕВОГО УРАЖЕННЯ МАЛОРОЗМІРНИХ ПОВІТРЯНИХ ЦІЛЕЙ...	129
Греков В.П., к.т.н., доцент, П'янков А.А., к.т.н., доцент, Ткаченко Ю.А., к.т.н. ОБґРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ БОЙОВОГО ОСНАЩЕННЯ ДЛЯ УРАЖЕННЯ ТИПОВИХ БРОНЬОВАНИХ ЦІЛЕЙ, ОСНАЩЕНИХ АКТИВНИМ ЗАХИСТОМ.....	130
Дейнега О.В., к.т.н., с.н.с., Гразіон Д.І. ДО ПИТАННЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОЦЕСІВ ПРОГНОЗУВАННЯ РАКЕТОНЕБЕЗПЕЧНИХ НАПРЯМІВ ТА МАРШРУТІВ ПОЛЬОТУ КРИЛАТИХ РАКЕТ.....	131

Дейнега О.В., к.т.н., с.н.с., Машкін О.О., к.т.н., с.н.с. ДО ПИТАННЯ ВРАХУВАННЯ МАНЕВРУ БАЛІСТИЧНИХ РАКЕТ В ІМІТАЦІЙНИХ МОДЕЛЯХ ОПЕРАЦІЙ (БОЙОВИХ ДІЙ).....	131
Дерев'янчук А.Й., к.т.н., професор, Москаленко Д.Р. СИМУЛЯЦІЙНО-ТРЕНАЖЕРНИЙ КОМПЛЕКС ОБСЛУГОВУВАННЯ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ ГАРМАТ НАЗЕМНОЇ АРТИЛЕРІЇ.....	132
Дерев'янчук А.Й., к.т.н., професор, Швед Б.І. МОЖЛИВІ ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ 152-ММ САМОХІДНОЇ ГАУБИЦІ 2С3М.....	132
Дідіченко О.А., Вишневецький Ю.В. ВИВІРКА ВІЗИРА ОРІЄНТУВАННЯ КОМПЛЕКСУ КОНТРБАТАРЕЙНОЇ БОРОТЬБИ АРК-1М ЗА ДОПОМОГОЮ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕОМ 1В57-31.....	133
Дубіль Р.Я., к.т.н., с.н.с., Шавінський Ю.В. ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТЕОРОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БОЙОВИХ ДІЙ РАКЕТНИХ ВІЙСЬК І АРТИЛЕРІЇ В ЗБРОЙНИХ КОНФЛІКТАХ.....	134
Єфімов Г.В., к.н.держ.упр., с.н.с., Музика О.О., Троценко О.Я. СПОСОБИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ БОЙОВОГО ЗАСТОСУВАННЯ АРТИЛЕРІЇ І РСЗО В СУЧАСНИХ УМОВАХ.....	134
Житник В.С., к.т.н., с.н.с., Макєєв В.І., к.т.н., доцент, Петренко В.М. ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНИХ РОЗМІРІВ РЕАКТИВНИХ ДВИГУНІВ НА ТВЕРДОМУ ПАЛИВІ.....	135
Журавльов О.О., к.т.н., доцент КОНЦЕПЦІЯ СТВОРЕННЯ ВИСОКОТОЧНИХ СНАРЯДІВ РЕАКТИВНИХ СИСТЕМ ЗАЛПОВОГО ВОГНЮ.....	136
Заболотний І.І., Лихоліт М.І., д.т.н., доцент, Молодик А.В., д.т.н., професор, Хлопушин Б.О. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ РАКЕТНО-АРТИЛЕРІЙСЬКОГО ОЗБРОСННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ПЗРК.....	136
Зубков А.Н., д.т.н., с.н.с., Ильницький І.Л., Красник Я.В., Юнда В.Ю. АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТОВ МОДЕЛИРОВАНИЯ МУЛЬТИСПЕКТРАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ САМОНАВЕДЕНИЯ ОТР (ТР).....	137
Іваник Є.Г., к.ф.-м.н., с.н.с., Грабчак З.М. ПОБУДОВА МОДЕЛІ РУХУ КЕРОВАНОГО АРТИЛЕРІЙСЬКОГО СНАРЯДА.....	138
Казаков В.М. ПРОПОЗИЦІЇ ДОПОВНЕНЬ ДО КЕРІВНИХ ДОКУМЕНТІВ З УПРАВЛІННЯ ВОГНЕМ НАЗЕМНОЇ АРТИЛЕРІЇ ЗА ДОСВІДОМ АТО.....	138
Корольов В.М., д.т.н., професор, Сальник Ю.П., к.т.н., Корольова О.В., к.т.н. ЗОВНІШНЄ ЦІЛЕВКАЗАННЯ В НАЗЕМНІЙ АРТИЛЕРІЇ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ.....	139
Крижний А.В., д.т.н., професор, Опенько П.В., к.т.н., Дранник П.А., к.військ.н., с.н.с. ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ МОДЕЛІ ДАНИХ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ БАЗ ДАНИХ В ПЕРСПЕКТИВНІЙ АВТОМАТИЗОВАНІЙ СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ МАТЕРІАЛЬНО- ТЕХНІЧНИМ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯМ СИСТЕМ РАКЕТНО-АРТИЛЕРІЙСЬКОГО ОЗБРОСННЯ.....	140
Кузнєцов О.О., к.т.н. БЕЗРЕДУКТОРНИЙ ЕЛЕКТРОПРИВОД МЕХАНІЗМУ НАВЕДЕННЯ ЗА ДИРЕКЦІЙНИМ КУТОМ АНТЕНИ РЛС ТИПУ АРК НА ОСНОВІ ВЕНТИЛЬНИХ РЕАКТИВНИХ ДВИГУНІВ....	140
Лапчук В.П., Кравченко В.О., Івченко В.М., д.ф.-м.н., професор, Горбунов О.А. к.б.н., с.н.с. ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННИЙ ВИМІРЮВАЧ ПОЧАТКОВОЇ ШВИДКОСТІ БАЛІСТИЧНИХ ТІЛ...	141
Майстренко О.В., к.військ.н. РОЗВИТОК ПРИНЦИПІВ БОЙОВОГО ЗАСТОСУВАННЯ РАКЕТНИХ ВІЙСЬК І АРТИЛЕРІЇ В БОЮ І ОПЕРАЦІЇ.....	142
Левченко М.А., к.військ.н., доцент, Паталаха В.Г. ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ ТАКТИЧНИХ ЗМІШАНИХ ЗЕНІТНИХ ГРУП ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ЗАВДАНЬ ЗЕНІТНОГО РАКЕТНО-АРТИЛЕРІЙСЬКОГО ПРИКРИТТЯ ВІЙСЬК ТА ОБ'ЄКТІВ В СУЧАСНИХ УМОВАХ.....	142
Миронюк С.В., Зубков А.Н., д.т.н., с.н.с., Мартыненко С.А. МЕТОДИКА ОЦЕНКИ БОЕВОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ МНОГОСПЕКТРАЛЬНОГО САМОНАВЕДЕНИЯ ОТР (ТР).....	143
Мосійчук С.Я., Мошковський М.С., к.х.н., с.н.с. ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТІ ПРОДОВЖЕННЯ ПРИЗНАЧЕНОГО СТРОКУ СЛУЖБИ ПОСТРІЛІВ ЗУБК10 З ПТКР 9М117 «КАСТЕТ» ДО 100-ММ ПРОТИТАНКОВОЇ ГАРМАТИ МТ-12.....	144
Мокроцький М.Ю., к.військ.н., с.н.с., Варава В.В. АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ПРОДОВЖЕННЯ ТЕРМІНІВ СЛУЖБИ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ БОСПРИПАСІВ.....	144

Науменко І.В., к.військ.н., с.н.с., Сай В.М., Кучерявенко І.В. ВИПРОБУВАЛЬНІ ОБ'ЄКТИ ЯК ОСНОВНА СКЛАДОВА НАУКОВО-ВИПРОБУВАЛЬНОЇ БАЗИ РВІА СВ ЗС УКРАЇНИ.....	145
Овчінніков В.О. МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ СТУПЕНЯ ЕФЕКТИВНОСТІ УРАЖЕННЯ ГРУПОВИХ ЦІЛЕЙ ОПЕРАТИВНО-ТАКТИЧНИМИ І ТАКТИЧНИМИ РАКЕТАМИ.....	146
Онищук О.С., Гермак І.Я. ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ ПІДСТВОЛЬНИХ ГРАНАТОМЕТІВ.....	146
Опенько П.В., к.т.н., Дранник П.А., к.військ.н., с.н.с., Кобзєв В.В., к.т.н., с.н.с., Зубрицький Г.М., к.т.н., доцент, Сачук І.І., к.т.н., с.н.с. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ПАРАМЕТРІВ РАДІОЛОКАЦІЙНИХ ЗАСОБІВ РАКЕТНО-АРТИЛЕРІЙСЬКОГО ОЗБРОСННЯ ЗЕНІТНИХ РАКЕТНИХ ВІЙСЬК.....	147
Опенько П.В., к.т.н., Дранник П.А., к.військ.н., с.н.с., Шевченко Р.І., к.військ.н. ШЛЯХИ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РАКЕТНО- АРТИЛЕРІЙСЬКОГО ОЗБРОСННЯ.....	148
Павленко А.Г., к.т.н., Андрієнко О.В., к.психол.н., Козир А.Г., к.т.н. НАПРЯМИ РОЗВИТКУ КЕРОВАНИХ АВІАЦІЙНИХ БОМБ ПРОВІДНИХ КРАЇН СВІТУ.....	148
Павленко В.Д., Овчаров О.В., Зубков А.Н., д.т.н., с.н.с. КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГІЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ТЕХНИЧЕСКОЙ РЕАЛИЗАЦИИ МНОГОСПЕКТРАЛЬНЫХ ГСН ОТР (ТР).....	149
Пасько І.В., к.т.н., с.н.с., Мелешко О.М. МОЖЛИВІ ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ БОЙОВОГО ЗАСТОСУВАННЯ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ ПІДРОЗДІЛІВ.....	150
Петлюк І.В., Власенко С.Г., к.т.н., доцент ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ АРТИЛЕРІЙСЬКОЇ РОЗВІДКИ.....	150
Петлюк І.В., Петлюк О.І. ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ АРТИЛЕРІЙСЬКОГО ОЗБРОСННЯ.....	151
Пономаренко О.М. МЕТОДИКА ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ БОЙОВОГО ЗАСТОСУВАННЯ УГРУПОВАННЯ РАКЕТНИХ ВІЙСЬК І АРТИЛЕРІЇ.....	152
Приміренко В.М. ОБґРУНТУВАННЯ НЕОБХІДНОСТІ РЕЗЕРВУВАННЯ ВІЙСЬКОВИХ ЧАСТИН РАКЕТНИХ ВІЙСЬК ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ НИМИ БОЙОВИХ ЗАВДАНЬ.....	153
Прокопенко В.В., к.т.н., Ванкевич П.І., д.т.н., с.н.с., Смичок В.Д., к.т.н. ТЕОРЕТИЧНІ І ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ ВИВЧЕННЯ ЗОН В АТМОСФЕРІ З ЛОКАЛЬНИМИ ЗБУРЕННЯМИ МЕТЕОРОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ В УМОВАХ ВІДХИЛЕННЯ УМОВ СТРІЛЬБИ ВІД ТАБЛИЧНИХ.....	153
Свідерок С.М., Шабатура Ю.В., д.т.н., професор, Прокопенко А.О. КОРЕГУВАННЯ ВОГНЮ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ СИСТЕМ ЗА ДОПОМОГОЮ СПЕЦІАЛЬНИХ БОЄПРИПАСІВ.....	154
Сергієнко Р.В., к.т.н., доцент, Мищик І.О. ОСОБЛИВОСТІ РОЗГОРТАННЯ КОМПЛЕКСУ АЗК-7 У СУЧАСНИХ УМОВАХ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПОВІТРЯНОЇ РОЗВІДКИ ТА ДРГ ПРОТИВНИКА.....	155
Сидоренко Ю.М., к.т.н., доцент, Яковенко В.В., к.т.н., с.н.с., Ніколаєва Л.Я. ЗАГАЛЬНА МЕТОДИКА ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ УРАЖЕННЯ ОДИНОЧНОЇ ЦІЛІ ВІД НАЗЕМНОГО РОЗРИВУ ОСКОЛКОВО-ФУГАСНОГО СНАРЯДА.....	156
Сірченко Р.С. ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ВЕДЕННЯ БОЙОВИХ ДІЙ АРТИЛЕРІЄЮ ОКРЕМОЇ МЕХАНІЗОВАНОЇ БРИГАДИ В ОБОРОНІ.....	156
Снисаренко А.Г., к.т.н., с.н.с., Щуцкий А.В. СОСТАВ УГРОЗ БЕЗОПАСНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ВЫСОКОТОЧНЫХ РАКЕТНЫХ КОМПЛЕКСОВ.....	157
Соколовський С.М., к.військ.н. ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ І ВЕДЕННЯ АРТИЛЕРІЙСЬКОЇ РОЗВІДКИ В НАСЕЛЕНОМУ ПУНКТІ.....	158
Соколовський С.М., к.військ.н. РОЗВИТОК ПРИЙОМІВ ВВЕДЕННЯ ПРОТИВНИКА В ОМАНУ ЗА ДОСВІДОМ АНТИТЕРОРИСТИЧНОЇ ОПЕРАЦІЇ.....	158
Стеля О.Б., к.ф.-м.н., с.н.с., Сіренко І.П., Потапенко Л.І., к.т.н. ВИКОРИСТАННЯ ПАРАБОЛІЧНОГО СПЛАЙНА ДЛЯ ІНТЕРПОЛЯЦІЇ ФУНКЦІЙ ОПОРУ ПОВІТРЯ.....	159

Стеців С.В. ІДЕНТИФІКАЦІЯ ФУНКЦІЇ ОПОРУ ПОВІТРЯ ЗА ОПОСЕРЕДКОВАНИМИ ДАНИМИ ПАРАМЕТРІВ ПРОСТОРОВОГО РУХУ СНАРЯДІВ.....	160
Толмачов О.М., Бсяєв М.І. МОНІТОРИНГ СТАНУ САМОХІДНИХ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ СИСТЕМ ТА НАПРЯМИ ЇХ РОЗВИТКУ.....	161
Трофименко П.Є., к.військ.н., професор, Ляпа М.М., к.т.н., доцент, Латін С.П., к.військ.н., доцент, Сердюк В.В., Швед В.Г. ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РОЗРАХУНКІВ СТАРШИМ ОФЦЕРОМ АРТИЛЕРІЙСЬКОЇ БАТАРЕЇ.....	161
Холін В.М., Дмитрієв О.Г. ПОГЛЯДИ НА ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ АРТИЛЕРІЙСЬКОЮ БРИГАДОЮ В БОЮ (ОПЕРАЦІЇ).....	162
Шабатура Ю.В., д.т.н., професор, Баландін М.В. КОМПЛЕКСНИЙ ПІДХІД ДО ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОНЕЗАЛЕЖНОСТІ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ ПІДРОЗДІЛІВ ЗА РАХУНОК ВИКОРИСТАННЯ РОЗСПЮВАНОЇ ЕНЕРГІЇ ПОСТРІЛУ АРТИЛЕРІЙСЬКОЇ СИСТЕМИ.....	163
Шабатура Ю.В., д.т.н., професор, Міщенко А.С. ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗКОНТАКТНОГО МЕТОДУ ВИМІРЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ ЗАРЯДУ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ БОСПРИПАСІВ ДЛЯ ЗБІЛЬШЕННЯ ТОЧНОСТІ ТА ОПЕРАТИВНОСТІ ПІДГОТОВКИ ДАНИХ ДЛЯ СТРІЛЬБИ.....	163
СЕКЦІЯ 4	
АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ.....	165
Агеев Д.В., д.т.н., професор, Шостко І.С., д.т.н., професор, Филиппенко О.И., к.т.н., доцент РАЗРАБОТКА ТЕРМИНАЛА СЕТИ НИЗОВОГО ТАКТИЧЕСКОГО ЗВЕНА УПРАВЛЕНИЯ.....	165
Азаров І.С., Дроздов М.О., к.ф.-м.н., доцент ФОРСАЙТИНГ ЯК ОДИН З ОСНОВНИХ МЕТОДІВ ВІЙСЬКОВОГО ПРОГНОЗУВАННЯ.....	165
Андрощук О.С., д.т.н., професор, Косік С.М. ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОПЕРАТИВНО-СЛУЖБОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА УКРАЇНСЬКО-МОЛДОВСЬКІЙ ДІЛЯНЦІ ДЕРЖАВНОГО КОРДОНУ.....	166
Барабаш О.В., д.т.н., професор, Кіреєнко В.В. УДОСКОНАЛЕНА МЕТОДИКА СИНТЕЗУ СИСТЕМИ ПЕРЕДАЧІ РАДІОЛОКАЦІЙНОЇ ІНФОРМАЦІЇ ПРО ПОВІТРЯНУ ОБСТАНОВКУ ЗА РАХУНОК ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ СТІЙКОСТІ.....	167
Башкиров О.М., к.т.н., доцент, Галич Ю.М. ОБГРУНТУВАННЯ СТРАТЕГІЇ РОЗВИТКУ АСУ ТАКТИЧНОГО РІВНЯ ЗС УКРАЇНИ.....	168
Бердник П.Г., к.т.н., Павленко М.А., д.т.н., доцент, Тимочко А.И., д.т.н., доцент КОГНИТИВНИЙ ПІДХІД К ПРОЕКТИРОВАНИЮ ІНФОРМАЦІЙНИХ ЕЛЕМЕНТОВ ДЛЯ СИСТЕМ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В ПЕРСПЕКТИВНЫХ АСУ.....	168
Биченко Д.І., Лаврут О.О., к.т.н., доцент ПРОГРАМА МОНІТОРИНГУ ВІЙСЬКОВИХ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖ.....	169
Беспалко І.А., Осадчук Р.М., к.т.н., Савчук А.В., к.т.н., с.н.с. ВИЯВЛЕННЯ ФАЛЬСИФІКАЦІЙ НА ЦИФРОВИХ ЗОБРАЖЕННЯХ, ОТРИМАНИХ ЗА ДОПОМОГОЮ КОСМІЧНИХ СИСТЕМ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ.....	169
Білак П.В., Купрій В.М., к.т.н., доцент, Худов Г.В., д.т.н., професор ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ПОКРАЩЕННЯ ВИЯВЛЕННЯ МАЛОВИСОТНИХ ТА МАЛОРОЗМІРНИХ ПОВІТРЯНИХ ОБ'ЄКТІВ ЗА РАХУНОК ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ СТІЛЬНИКОВОГО ЗВ'ЯЗКУ.....	170
Боровик О.В., д.т.н., професор, Рачок Р.В., к.т.н., доцент СУЧАСНІ МОЖЛИВОСТІ ГЕОМОДЕЛЮВАННЯ ТА НАПРЯМИ РОЗВИТКУ ГЕОІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ДЕРЖАВНОЇ ПРИКОРДОННОЇ СЛУЖБИ УКРАЇНИ НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ ARCGIS.....	171
Водяных А.А. ПОВЫШЕНИЕ ПОМЕХОУСТОЙЧИВОСТИ НАП СРНС. ВЛИЯНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ КОНФИГУРАЦИИ ИСТОЧНИКОВ ПОМЕХ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЦАР.....	171
Воробійов Є.С., Медведєв В.К., к.військ.н., професор, Павленко М.А., д.т.н., доцент АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ РОЗРАХУНКУ ОПТИМАЛЬНОГО МАРШРУТУ ДЛЯ УДАРНОЇ АВІАЦІЇ МЕТОДОМ НА ОСНОВІ КЛІТИННОГО АВТОМАТА.....	172

Воробйов О.М., д.т.н., доцент, Ляшенко В.А. КОМБІНОВАНИЙ ЗАХИСТ КАБЕЛЬНИХ ЛІНІЙ, ЕЛЕКТРОМЕРЕЖ РАДІОЕЛЕКТРОННИХ ЗАСОБІВ СТАЦІОНАРНИХ ПУНКТИВ УПРАВЛІННЯ (КОМАНДНИХ ЦЕНТРІВ) ВІД ЗОВНІШНЬОГО ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ВПЛИВУ.....	173
Гаврилов А.Б., к.т.н., с.н.с., Бойко В.М., Дзисюк О.В. УДОСКОНАЛЕННЯ ЗАХОДІВ З ВИПРОБУВАНЬ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЗРАЗКІВ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК, НА ЯКИХ ВСТАНОВЛЮЄТЬСЯ СУПУТНИКОВА НАВІГАЦІЙНА АПАРАТУРА.....	173
Гвоздь В.І., к.військ.н. ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ КОГНІТИВНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОЦЕСУ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В НЕЧІТКО ВИЗНАЧЕНИХ СИТУАЦІЯХ..	174
Гоблик В.В., к.ф.-м.н., доцент, Ліске О.М., Щадило Я.С., к.т.н., доцент МОДЕЛЮВАННЯ АНТЕНИ ВІВАЛЬДІ НА ОСНОВІ ЩІЛИННОЇ ЛІНІЇ ПЕРЕДАЧІ.....	175
Голенковська Т.І., Кадет Н.П. ПРИНЦИПИ СТВОРЕННЯ ПЕРСПЕКТИВНОЇ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЗС УКРАЇНИ.....	175
Горелов Є.М., Лихоліт М.І., д.т.н., доцент, Сладкий А.М., Рибалко Д.В., Корогод В.М. РЕЗУЛЬТАТИ ВИПРОБУВАНЬ МАКЕТНОГО ЗРАЗКА УНІФІКОВАНОЇ КОМПЛЕКСОВАНОЇ НАЗЕМНОЇ НАВІГАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ.....	176
Горський О.М., к.т.н. РОЗВИТОК ПОНЯТІЙНОГО АПАРАТА ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ СТІЙКОСТІ СКЛАДНИХ ОРГАНІЗАЦІЙНИХ ЕРГОТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ.....	177
Гребенюк Т.М. ВПРОВАДЖЕННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В СИСТЕМУ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ.....	177
Грічанюк О.М., к.т.н., Щуцький А.В. ЗАСТОСУВАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДІЙ ВИСОКОТОЧНОГО РАКЕТНОГО ОЗБРОЄННЯ ТА НАВІГАЦІЇ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ.....	178
Даник Ю.Г., д.т.н., професор, Писарчук О.О., д.т.н., професор, Лагодний О.В. ПРОГНОЗУВАННЯ РОЗВИТКУ ІНФОРМАЦІЙНИХ ЗАГРОЗ У КІБЕРНЕТИЧНОМУ ПРОСТОРІ.....	179
Даник Ю.Г., д.т.н., професор, Писарчук О.О., д.т.н., професор, Тимчук С.В. КРИТЕРІАЛЬНІ ВИМОГИ ДОСТУПНОСТІ В МАТЕМАТИЧНІЙ МОДЕЛІ СИТУАЦІЙНОГО УПРАВЛІННЯ СТРУКТУРОЮ Й ПАРАМЕТРАМИ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ.....	179
Даньков М.О., Рудаков В.І., д.т.н., професор ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМ МІМО В ТРОПОСФЕРНИХ ЛІНІЯХ ЗВ'ЯЗКУ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ.....	180
Дячук М.В., Панченко М.О. АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ МЕТОДИК ОЦІНЮВАННЯ ЗАХИЩЕНОСТІ МОВНОЇ ІНФОРМАЦІЇ В АКУСТИЧНОМУ ДІАПАЗОНІ ХВИЛЬ.....	181
Живчук В.Л., к.т.н., Литвин В.В., д.т.н., професор УДОСКОНАЛЕННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ПРОГНОЗУ РЕЗУЛЬТАТІВ ВОГНЕВОГО УРАЖЕННЯ ДЛЯ ВПРОВАДЖЕННЯ В АСУ ТАКТИЧНОЇ ЛАНКИ.....	181
Жук О.Г., к.т.н., доцент, Шишацький А.В. АДАПТИВНЕ УПРАВЛІННЯ ЗАСОБАМИ ЗАВАДОЗАХИСТУ ВІЙСЬКОВИХ СИСТЕМ РАДІОЗВ'ЯЗКУ.....	182
Зайцев О.В., к.т.н., доцент ПІДХІД ДО ІНТЕГРУВАННЯ ІНФОРМАЦІЇ, ОТРИМАНОЇ ВІД РІЗНИХ ДЖЕРЕЛ, З УРАХУВАННЯМ МЕТА-ЗНАНЬ.....	183
Зварич С.С., к.т.н. ОДИН ІЗ ПІДХОДІВ ДО МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ СИЛАМИ І ЗАСОБАМИ ПРОТИПОВІТРЯНОЇ ОБОРОНИ.....	183
Ільницький І.Л., Богуцький С.М., к.т.н., с.н.с., Середенко М.М. АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТЕЙ СТВОРЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ ПІДСИСТЕМИ ПІДГОТОВКИ ВІЙСЬК.....	184
Іщенко О.М. СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ ЗВ'ЯЗКУ МЕХАНІЗОВАНОЇ БРИГАДИ.....	185
Катеринчук І.С., д.т.н., професор, Гулеватий Д.Ю. СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНА МОДЕЛЬ ОРГАНІЗАЦІЇ ВЗАЄМОДІЇ СУБ'ЄКТІВ ОХОРОНИ ДЕРЖАВНОГО КОРДОНУ.....	185

Климович О.К., к.т.н., с.н.с., Лаврут О.О., к.т.н., доцент, Корольов В.М., д.т.н., професор, Івко С.О., к.т.н., Заєць Я.Г. ВИЗНАЧЕННЯ ПЕРСПЕКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В СИСТЕМАХ РАДІОЗВ'ЯЗКУ ТА ТРАНКІНГОВОГО ЗВ'ЯЗКУ ДЛЯ ПОДАЛЬШОГО ВИКОРИСТАННЯ В ОБОРОННИХ ТЕХНОЛОГІЯХ.....	186
Ковалевський В.В., Безкровний В.В., Хаустов В.В. УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМ ОЗБРОЄННЯ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗА РАХУНОК ВИКОРИСТАННЯ АЛГОРИТМІВ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ТА ЗАХОПЛЕННЯ ЦІЛІ БКА-2015.....	187
Коваленко О.С. ВИМОГИ ЩОДО ФІЗИЧНОЇ ЗАХИЩЕНОСТІ ЗАСОБІВ ЗВ'ЯЗКУ (ІНФОРМАЦІЙНО- ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ ВУЗЛІВ) ПУНКТИВ УПРАВЛІННЯ.....	187
Ковбасюк О.В., Шишацький А.В. АНАЛІЗ МЕТОДІВ ПЕРЕДАЧІ СЛУЖБОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ У ВІЙСЬКОВИХ СИСТЕМАХ РАДІОЗВ'ЯЗКУ.....	188
Коваленко О.С., Пузиренко О.Г. РОЗВИТОК СПРОМОЖНОСТЕЙ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ ТА КІБЕРНЕТИЧНОЇ БЕЗПЕКИ В ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ.....	189
Ковбасюк С.В., д.т.н., с.н.с., Пекарєв Д.В., к.т.н., с.н.с., Беспалко І.А. ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ПІДРОЗДІЛІВ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ ШЛЯХОМ ВРАХУВАННЯ ІНФОРМАЦІЇ ПРО СТАН ТА ЗМІНИ КОСМІЧНОЇ ОБСТАНОВКИ.....	190
Корольов В.М., д.т.н., професор, Лучук Е.В., к.т.н., с.н.с., Климович О.К., к.т.н., с.н.с., Заєць Я.Г., Мірошніченко Ю.В. БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНИЙ КРИТЕРІЙ ВИЗНАЧЕННЯ БОЙОВИХ МАШИН В ІНТЕРЕСАХ ЦІЛЕРОЗПОДІЛУ В МЕХАНІЗОВАНОМУ (ТАНКОВОМУ) ПІДРОЗДІЛІ.....	190
Костина О.М., к.військ.н., доцент, Зацарицин О.О. ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ ЗВ'ЯЗКУ ПРОВІДНИХ КРАЇН СВІТУ.....	191
Котова М.А., Каревік О.О., к.т.н. ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМИ УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ ПОВІРКИ АНАЛОГОВИХ ЕЛЕКТРОВІМІРЮВАЛЬНИХ ПРИЛАДІВ ЗМІННОГО СТРУМУ.....	192
Кривов'яз А.Т. РОЗРОБКА І ВИРОБНИЦТВО СУПУТНИКОВОЇ НАВИГАЦІЙНОЇ АПАРАТУРИ В ІНТЕРЕСАХ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК.....	193
Кулешов О.В., к.військ.н., доцент, Коломійцев О.В., к.т.н., с.н.с., заслужений винахідник України, Петренко О.С., к.т.н., с.н.с., Клівець С.І., к.т.н., Шулєжко В.В., к.т.н. ОЦІНКА МОЖЛИВОСТІ ВІДНОВЛЕННЯ БОЄЗДАТНОСТІ ЧАСТИН ТА ПІДРОЗДІЛІВ ПРОТИПОВІТРЯНОЇ ОБОРОНИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК.....	193
Кучеренко Ю.Ф., к.т.н., с.н.с., Носик А.М., к.т.н., с.н.с. ВИЗНАЧЕННЯ МОМЕНТУ НЕОБХІДНОСТІ ПРОВЕДЕННЯ МОДЕРНІЗАЦІЇ (РОЗРОБКИ) АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ ТА ЗАСОБАМИ.....	194
Кучеренко Ю.Ф., к.т.н., с.н.с., Носик А.М., к.т.н., с.н.с. ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ КОНЦЕПТУАЛЬНОГО ХАРАКТЕРУ, ЯКІ НЕОБХІДНО ВРАХОВУВАТИ ПРИ РОЗРОБЦІ ПЕРСПЕКТИВНИХ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ ТА ЗАСОБАМИ.....	195
Кучук Г.А., д.т.н., професор, Соломоненко Ю.С., Худов В.Г. МУЛЬТИАГЕНТНИЙ МЕТОД СЕГМЕНТАЦІЇ ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННИХ ЗОБРАЖЕНЬ.....	195
Кучук Г.А., д.т.н., професор, Усачова О.А., к.т.н., с.н.с., Кучук Н.Г., к.пед.н. ГІПЕРКОНВЕРГЕНТНА ІНФРАСТРУКТУРА ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ.....	196
Лебідь Є.В., Радзівілов Г.Д., к.т.н., доцент ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ ВІМІРЮВАННЯ МЕТОДОМ ПРОГРАМНОГО ВІДНОВЛЕННЯ ТАКТОВОГО СИГНАЛУ В РЕЖИМІ ЦИФРОВОЇ ФАПЧ.....	196
Литвин В.В., д.т.н., професор, Давіденко С.В., к.т.н., доцент, Мочерад В.С., к.т.н., Бойчук Б.М. МЕТОДИКА ПОБУДОВИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ ФУНКЦІОНУВАННЯ АСУ ТАКТИЧНОЇ ЛАНКИ УПРАВЛІННЯ.....	197
Лучук Е.В., к.т.н., с.н.с., Завацький О.Б., к.військ.н., с.н.с. ДОСВІД СУЧАСНОГО РОЗВИТКУ ВІЙСЬК РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ БОРОТЬБИ ЗБРОЙНИХ СИЛ РОСІЙСЬКОЇ ФЕДЕРАЦІЇ.....	198

Магась Г.А., к.н.держ.упр. СТРУКТУРИЗАЦІЯ РОБОТИ ЦЕНТРУ УПРАВЛІННЯ СЛУЖБОЮ, ІНФОРМАЦІЇ ТА ПРОЦЕДУР ОБРОБКИ ДАНИХ ДЛЯ ВИКОНАННЯ ТИПОВИХ ЗАВДАНЬ З ОХОРОНИ ДЕРЖАВНОГО КОРДОНУ.....	199
Макаров О.В., Свиридов В.М. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЕТАЛОНА ПОТУЖНОСТІ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ КОЛИВАНЬ У КОАКСІАЛЬНИХ ТРАКТАХ.....	199
Мамарєв В.М., к.т.н., Радзівський Р.В. ЗАХОДИ З ПРОТИДІЇ РАДІОЕЛЕКТРОННОМУ ПОДАВЛЕННЮ КАНАЛІВ ЗВ'ЯЗКУ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ АПАРАТІВ.....	200
Милашенко І.М., к.т.н., с.н.с., Бухал Д.А. ВИЗНАЧЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЗРІЛОСТІ КОМПАНІЇ – РОЗРОБНИКА АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ (СИЛАМИ).....	200
Миропольський Н.І. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ ДЛЯ РОЗРОБКИ МЕТОДУ КРИПТОГРАФІЧНОГО ЗАХИСТУ ТЕЛЕФОННИХ РОЗМОВ.....	201
Мовчан А.С. ВАРІАНТ СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНОЇ СХЕМИ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ДІЙ СИЛ ТА ЗАСОБІВ РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ БОРОТЬБИ В ОПЕРАЦІЯХ ВІЙСЬК ОПЕРАТИВНОГО КОМАНДУВАННЯ.....	202
Могилевич Д.І., д.т.н., професор, Бортнік Л.Л., к.т.н., Климович О.К., к.т.н., с.н.с. АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ.....	203
Можаровський В.М., к.військ.н. ДЕЯКІ ПОГЛЯДИ НА УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ОРГАНІВ І ПУНКТИВ УПРАВЛІННЯ ТА ЇХ ВПЛИВ НА БОСЗДАТНІСТЬ ВІЙСЬКОВИХ ФОРМУВАНЬ ЗА ДОСВІДОМ ПРОВЕДЕННЯ АНТИТЕРОРИСТИЧНОЇ ОПЕРАЦІЇ.....	203
Музика Ю.О., Пасічко Д.А. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ РОЗРАХУНКУ ЕЛЕМЕНТІВ ПОСТА РАДІОТЕХНІЧНОГО КОНТРОЛЮ.....	204
Нагорнюк О.А., к.т.н. СПОСІБ АВТОМАТИЗОВАНОГО РОЗРАХУНКУ ПАРАМЕТРІВ ЧАСТОТНОЇ МАНІПУЛЯЦІЇ В УМОВАХ АПРІОРНОЇ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ.....	205
Нагорнюк О.А., к.т.н. СПОСІБ РОЗПІЗНАВАННЯ ТИПУ ФАЗОВОГО СУЗІР'Я НА ОСНОВІ АНАЛІЗУ ГІСТОГРАМ МИТТЄВОЇ АМПЛІТУДИ І ФАЗИ РАДІОСИГНАЛУ.....	205
Назаренко В.О., д.військ.н. СУЧАСНИЙ РЕІНЖИНІРИНГ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПРИКОРДОННОЮ БЕЗПЕКОЮ ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ.....	206
Несміян О.Ю., Павленко М.А., д.т.н., доцент, Причишин М.Л. НАПРЯМИ ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДІЯЛЬНОСТІ ОПЕРАТОРІВ АСУ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ.....	207
Оверчук С.П., Перегуда О.М., к.т.н., с.н.с., Піонтківський П.М., к.т.н., с.н.с. ЗАСТОСУВАННЯ БПЛА-РЕТРАНСЛЯТОРІВ В АВТОМАТИЗОВАНІЙ СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ.....	207
Ожінський В.В., к.т.н. СИСТЕМИ СУПУТНИКОВОГО ЗВ'ЯЗКУ, СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ В ІНТЕРЕСАХ ОЗБРОСННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК.....	208
Орел С.М., к.т.н., с.н.с. АНАЛІЗ РИЗИКУ ЯК ІНСТРУМЕНТ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В СИСТЕМАХ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ.....	208
Павленко М.А., д.т.н., доцент ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СИСТЕМ ІНФОРМАЦІЙНОГО ОБЕСПЕЧЕННЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТІ ОПЕРАТОРІВ АСУ СПЕЦІАЛЬНОГО НАЗНАЧЕННЯ.....	209
Павленко М.А., д.т.н., доцент, Тимочко А.И., д.т.н., професор, Бердник П.Г., к.т.н. ИНФОРМАЦИОННЫЕ МОДЕЛИ КОНФЛИКТНЫХ СИТУАЦИЙ ДЛЯ СИСТЕМ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ О ВОЗДУШНОЙ ОБСТАНОВКЕ ПРИ УПРАВЛЕНИИ СЛОЖНЫМИ ДИНАМИЧЕСКИМИ ОБЪЕКТАМИ.....	210
Павлюк В.В., к.т.н., с.н.с. GNU RADIO – ПОТУЖНИЙ І ГНУЧКИЙ ІНСТРУМЕНТ ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОГРАМНО ОБУМОВЛЕНИХ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМ.....	211

Пархоменко Д.О. ПОВЫШЕНИЕ ОБОСНОВАННОСТИ ВЫБОРА МАРШРУТА ПОЛЕТА ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ АВИАЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА АНАЛИЗА ИЕРАРХИЙ.....	211
Перегуда О.М., к.т.н., с.н.с. АНАЛІЗ КЛАСТЕРНОЇ ОРГАНІЗАЦІЙНОЇ СТРУКТУРИ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНІЧНОЇ СИСТЕМИ.....	212
Петров О.В., к.т.н., Данюк Ю.В., к.т.н., доцент ФОНЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ МОВНИХ СИГНАЛІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ВЕЙВЛЕТ- ПЕРЕТВОРЕННЯ.....	212
Певцов Г.В., д.т.н., професор, Нікіфоров І.А. ОБГРУНТУВАННЯ ПОКАЗНИКА ЯКОСТІ УПРАВЛІННЯ ВОГНЕВИМИ ЗАСОБАМИ ТАКТИЧНИХ ГРУП ЗРВ ЗМІШАНОГО СКЛАДУ.....	213
Певцов Г.В., д.т.н., професор, Яцуценко А.Я., к.т.н., с.н.с., Пічугін М.Ф., к.військ.н., професор, Карлов Д.В., к.т.н., с.н.с., Трофименко Ю.В., Пічугін І.М., Борцова М.В. ПРИНЦИПИ ПОБУДОВИ АВТОМАТИЧНОЇ СИСТЕМИ ОТРИМАННЯ, АНАЛІЗУ І ПРИЙНЯТТЯ РІШЕННЯ НА ЗАСТОСУВАННЯ ВОГНЕВИХ ЗАСОБІВ ПРИ ВИКОРИСТАННІ НОВІТНІХ ТЕХНОЛОГІЙ ОБРОБКИ ПЛИННОЇ ІНФОРМАЦІЇ.....	214
Піонтківський П.М., к.т.н., с.н.с., Манько О.В., к.т.н., с.н.с. ПІДХОДИ ДО ІНТЕГРАЦІЇ ІНФОРМАЦІЙНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ВИСОКОТЕХНОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ ЗБРОЙНОЇ БОРОТЬБИ В ЄДИНУ СИСТЕМУ УПРАВЛІННЯ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ.....	215
Поліщук Л.І., Богуцький С.М., к.т.н., с.н.с., Лаврут Т.В., к.геогр.н., доцент ВПЛИВ СКЛАДОВИХ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЗС УКРАЇНИ НА ПРОЦЕСИ АВТОМАТИЗАЦІЇ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ І ЗБРОЄЮ.....	215
Поліщук Л.І., Лаврут Т.В., к.геогр.н., доцент, Пашетник О.Д., к.т.н. АНАЛІЗ ПРИЧИН ВІДСУТНОСТІ І МОЖЛИВОСТЕЙ ЩОДО СТВОРЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ОПЕРАТИВНО-ТАКТИЧНОЇ ЛАНКИ УПРАВЛІННЯ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ.....	216
Поліщук Л.І., Пашетник О.Д., к.т.н., Богуцький С.М., к.т.н. ПЕРСПЕКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ.....	217
Поліщук Л.І., Пашетник О.Д., к.т.н., Пашетник В.І. ІНФОРМАЦІЙНО-МОДЕЛЮЮЧА СИСТЕМА АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ.....	217
Полонський Ю.І. УПРАВЛІННЯ ВІДОБРАЖЕННЯМ ІНФОРМАЦІЙНИХ МОДЕЛЕЙ З УРАХУВАННЯМ СИТУАЦІЙ, ЩО СКЛАЛИСЯ.....	218
Поповський В.В., д.т.н., професор, Агєєв Д.В., д.т.н., професор КОНЦЕПТУАЛЬНІ ОСНОВИ СТВОРЕННЯ ІНФОКОМУНІКАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ ТАКТИЧНОЇ ЛАНКИ УПРАВЛІННЯ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ.....	219
Поповський В.В., д.т.н., професор, Коляденко Ю.Ю., д.т.н., професор, Коляденко А.В. МЕТОДИКА ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОБОЖДАЮЩИХСЯ УЧАСТКОВ ЧАСТОТНОГО ДИАПАЗОНА РАДИОЦЕНТРА.....	219
Поповський В.В., д.т.н., професор, Лошаков В.А., д.т.н., професор, Філіпенко О.І., к.т.н., доцент, Мартинчук О.О., к.т.н., доцент УНІВЕРСАЛЬНА РАДІОРЕЛЕЙНО-ТРОПОСФЕРНА СИСТЕМА ЗВ'ЯЗКУ.....	220
Прибильнов Д.В., к.т.н., Рубан І.В., д.т.н., професор ВИЯВЛЕННЯ ВТОРГНЕНЬ НА ОСНОВІ ІНДИКАТОРНИХ СИГНАЛІВ ПОРУШЕННЯ ЦІЛІСНОСТІ ПРОЦЕСУ УПРАВЛІННЯ.....	221
Присяжний В.І., к.т.н., с.н.с. КОСМІЧНІ СИСТЕМИ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ, СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ В ІНТЕРЕСАХ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК.....	221
Пукас В.В., Кадет Н.П. ДОСЛІДЖЕННЯ ВТРАТ ПРИ ПОШИРЕННІ РАДІОСИГНАЛУ У МЕРЕЖАХ СТІЛЬНИКОВОГО ЗВ'ЯЗКУ.....	222
Сальник С.В., Сальник В.В. ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДІВ ВИЯВЛЕННЯ ТА ЗАПОБІГАННЯ ВТОРГНЕННЯМ В МОБІЛЬНІ РАДІОМЕРЕЖІ КЛАСУ MANET.....	223
Семибаламут К.М., Долгушин В.П., к.т.н., доцент, Молдован В.Д., к.т.н. ОБЩИЙ ПОДХОД К РЕШЕНИЮ ПРОБЛЕМЫ ПОМЕХОЗАЩИЩЕННОСТИ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ БОРЬБЫ.....	223

Сидорчук О.Л., к.т.н., Залевський В.Й., Ткач А.О. МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ АНТЕННИХ СИСТЕМ ЗАСОБІВ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ ЗІ ЗНИЖЕНИМ ЇХ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИМ ПЕРЕВИПРОМІНЮВАННЯМ.....	224
Снісаренко А.Г., к.т.н., с.н.с., Щуцький А.В. ОСОБЛИВОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ АСУ ВИСОКОТОЧНОЇ РСЗВ.....	225
Соколов К.О., Гудима О.П., к.т.н., с.н.с., Шиятий О.Б. ОБРИС СТАНУ ТА ШЛЯХИ ПОКРАЩЕННЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОСМІЧНОЮ ІНФОРМАЦІЄЮ ПІДРОЗДІЛІВ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ.....	225
Стеглюк Р.А., Зуйко В.В., к.військ.н., доцент, Козуб А.М., к.т.н., доцент ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА – ОСНОВА ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ.....	226
Стрельбіцький М.А., к.т.н., доцент АНАЛІЗ І СИСТЕМАТИЗАЦІЯ ПРИЧИН ВИНИКНЕННЯ ЗБИТКІВ ВІД РЕАЛІЗАЦІЇ ЗАГРОЗ У ВІДОМЧИХ ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ.....	227
Ткачов В.В., к.військ.н., професор, Гогоняц С.Ю., к.військ.н., с.н.с., Поліщук С.В., Айрапетов М.Ю. ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ ЗАВДАНЬ РАДІОЛОКАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УПРАВЛІННЯ СИЛАМИ І ЗАСОБАМИ ПРОТИПОВІТРЯНОЇ ОБОРОНИ УГРУПОВАНЬ ВІЙСЬК (СИЛ) В АКТИВНИХ ФОРМАХ ОБОРОННИХ ДІЙ.....	228
Топольницький М.В., к.т.н., Стамбірська Р.Г. СТАНДАРТИЗАЦІЯ МЕТАДАНИХ – ОСНОВА ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ СПЕЦІАЛІЗОВАНИХ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ.....	228
Трасковецька Л.М., к.ф-м.н., доцент, Боровик О.В., д.т.н., професор МОДЕЛЮВАННЯ ПОШИРЕННЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ СИГНАЛІВ У КУСКОВО- ОДНОРІДНОМУ СЕРЕДОВИЩІ ЯК ПІДХІД ДО ВДОСКОНАЛЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ГЕОРАДІОЛОКАТОРІВ ПІДПОВЕРХНЕВОГО ЗОНДУВАННЯ.....	229
Троценко О.Я., Єфімов Г.В., к.н.держ.упр., с.н.с., Музыка О.О. АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ВДОСКОНАЛЕННЯ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ (СИЛАМИ) НА СУЧАСНОМУ ЕТАПІ.....	230
Хмелевський С.І., к.т.н., с.н.с., Хмелевська О.О., к.т.н., с.н.с., Долгий Ю.С., к.т.н. ІМІТАЦІЙНА МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ТЕСТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ СКЛАДНИХ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ.....	230
Худов Г.В., д.т.н., професор, Сердюк О.В., Чалий В.В. СТВОРЕННЯ МАЛОВИСОТНОГО РАДІОЛОКАЦІЙНОГО ПОЛЯ ЗА РАХУНОК ВИКОРИСТАННЯ НЕТРАДИЦІЙНИХ МЕТОДІВ РАДІОЛОКАЦІЇ.....	231
Чернов В.Г., к.т.н., Тимочко О.І., д.т.н., професор, Бердник П.Г., к.т.н. АНАЛІЗ ПРОЦЕСУ РЕЧОВОГО ІНФОРМАЦІЙНОГО ОБМІНУ МІЖ ОСОБАМИ ГРУПИ КЕРІВНИЦТВА ПОЛЬОТАМИ ТА ЕКІПАЖАМИ ПОВІТРЯНИХ СУДЕН.....	232
Чернов В.Г., к.т.н., Тимочко О.І., д.т.н., професор, Павленко М.А., д.т.н., доцент ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ АВІАЦІЙНОГО НАВІДНИКА В УМОВАХ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ УПРАВЛІННЯ АВІАЦІЄЮ.....	232
Черток О.А., Павленко М.А., д.т.н., доцент, Бердник П.Г., к.т.н. АНАЛІЗ РОЗПОДІЛУ ЗАДАЧ ОЦІНКИ ОБСТАНОВКИ В БАГАТОЦІЛЬОВИХ КОМПЛЕКСАХ ЗАСОБІВ АВТОМАТИЗАЦІЇ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ.....	233
Шевченко А.С., к.т.н., Кокотов О.В., к.т.н., доцент, Анацький Я.Г. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КІБЕРНЕТИЧНОЇ БЕЗПЕКИ ВІЙСЬКОВИХ ІНФОРМАЦІЙНО- ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМ ЗА ДОПОМОГОЮ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ ВИЯВЛЕННЯ ТА ЗАПОБІГАННЯ ВТОРГНЕННЯМ.....	234
Шинкарук О.М., д.т.н., професор, Чесановський І.І., к.т.н., доцент, Девчунець Д.О. ПОБУДОВА КОГЕРЕНТНИХ РАДІОЛОКАЦІЙНИХ КАНАЛІВ З ДИНАМІЧНИМИ ВИПАДКОВИМИ СИГНАЛАМИ.....	234
Шевчук В.В. АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПІДРОЗДІЛАМИ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ОБОРОНИ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ.....	235
Шишацький А.В., Клімович С.О. УДОСКОНАЛЕНА МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ СПОТВОРЕННЯ СИГНАЛІВ З ПСЕВДОВИПАДКОВОЮ ПЕРЕСТРОЙКОЮ РОБОЧОЇ ЧАСТОТИ.....	236
Шостко И.С., д.т.н., професор, Лышенко В.В. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ МАЛОГАБАРИТНОГО ГЕНЕРАТОРА МОЩНЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИМПУЛЬСОВ.....	236

Ясинецький В.П., к.військ.н., доцент, Якобінчук О.В., к.військ.н., доцент БЕЗПЕКА ПЕРЕДАВАННЯ ІНФОРМАЦІЇ В ІНФОКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖАХ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ.....	237
Huminskiy R., Sovhar O. USE OF ADAPTIVE METHOD OF CRITERIA COMPRESSION FOR DEFINING THE DEGREE OF VIRTUAL COMMUNITY INFORMATIONAL THREATS INDICATOR.....	237
Korolev V., d.t.n., professor., Luchuk E., k.t.n., s.n.s., Klimovich O., k.t.n., s.n.s., Zaec' J., Miroshnichenko J. FORMALIZIERUNG DER RICHTUNGEN DER SUCHE PASSENDSTEN FEUERMITTEL IN MECHANISIERTER (PANZER) ABTEILUNG FÜR DER RECHNUNG DER FEUERSAUFGABE...	238
Ryzhov Y., Boruts H., Chahan Y., Ph.D. SPECIFICATION OF NEED FOR METROLOGICAL SUPPORT MEANS BASED ON COMMAND AND CONTROL SYSTEM CAPABILITIES.....	239
СЕКЦІЯ 5	
ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ОЗБРОЄННЯ І	
ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ СПЕЦІАЛЬНИХ ВІЙСЬК.....	
Баранов А.В., Совєцький В.Л. ОБґРУНТУВАННЯ ПІДХОДІВ ЩОДО КОМПЛЕКТУВАННЯ ПІДРОЗДІЛІВ ВІЙСЬКОВИМИ ПЕРЕСУВНИМИ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЯМИ.....	240
Баранов А.М. УДОСКОНАЛЕНА МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ НОМЕНКЛАТУРИ ТА КІЛЬКОСТІ ЗАПАСНИХ ЧАСТИН ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ РОБІТ З ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТУ МАШИН ІНЖЕНЕРНОГО ОЗБРОЄННЯ.....	240
Біньковський О.А., к.військ.н., Лисий М.І., д.т.н., доцент СУТНІСТЬ НАУКОВОГО СУПРОВОДЖЕННЯ РОЗВИТКУ ТЕХНІЧНОЇ СКЛАДОВОЇ СИСТЕМИ ОХОРОНИ ДЕРЖАВНОГО КОРДОНУ.....	241
Благітко Б.Я., к.т.н., доцент, Мочульський Ю.С., к.т.н., доцент, Болеста В.І. ФІЗИЧНА МОДЕЛЬ РОБОТА, ЯКИЙ МОЖЕ ВИЯВЛЯТИ РОЗТЯЖКИ.....	242
Бойко В.М., Меркулов О.А., Ноженко О.М. ПРОБЛЕМИ МОДЕРНІЗАЦІЇ ПЕРЕСУВНОЇ ЛАБОРАТОРІЇ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ ПЛВТ УА2-4.....	243
Бойко В.М., Рондін Ю.П., к.т.н., с.н.с., Кочерга А.Г., к.т.н. МЕТОДОЛОГІЯ КОМПЛЕКСНОГО ПІДХОДУ ДО ВІЙСЬКОВО-МЕТРОЛОГІЧНОГО СУПРОВОДЖЕННЯ РОЗРОБКИ (МОДЕРНІЗАЦІЇ) ЗРАЗКІВ (КОМПЛЕКСІВ) ОЗБРОЄННЯ І ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК.....	243
Бурлака А.А., Дуболазов Ю.О., Коротій О.О., Коротій В.О. ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ МЕТРОЛОГІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК.....	244
Вервейко А.И., к.т.н., доцент, Аркушенко П.Л. ВИРТУАЛЬНИЙ РЕКОНФИГУРИРУЕМЫЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ ПАРАМЕТРОВ И ХАРАКТЕРИСТИК ВООРУЖЕНИЯ И ВОЕННОЙ ТЕХНИКИ.....	245
Верстівський А.А., Колос О.Л., к.т.н. ЗАСТОСУВАННЯ СПОРУД ДЛЯ ВЕДЕННЯ ВОГНЮ ЗАКРИТОГО ТИПУ ПРОМИСЛОВОГО ВИГОТОВЛЕННЯ В УМОВАХ ПРОВЕДЕННЯ АТО.....	245
Гайдин А.В., к.х.н., Иванец В.Г., к.т.н., Ковалевский В.В. ПРИМЕНЕНИЕ СРЕДСТВА «РУБЕЖ» ДЛЯ ДЕТОКСИКАЦИИ ПОВЕРХНОСТЕЙ, ЗАРАЖЕННЫХ ИМИТАТОРАМИ ОТРАВЛЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ.....	246
Гембарський О.С. АНАЛІЗ ПОКАЗНИКІВ НАДІЙНОСТІ ІНЖЕНЕРНОЇ ТЕХНІКИ В ХОДІ ПРОВЕДЕННЯ АТО...	247
Гусяков О.М., Коцюруба В.І., к.військ.н., доцент МОДЕЛЮВАННЯ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗНЕШКОДЖЕННЯ ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНИХ ПРИСТРОЇВ РОБОТОТЕХНІЧНИМ КОМПЛЕКСОМ.....	248
Герасимов С.В., к.т.н., с.н.с., Борисенко М.В., Яковлев М.Ю., д.т.н., с.н.с. МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ МОДЕЛЕЙ ВИБОРУ ТА РОЗМІЩЕННЯ ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАННЯ У СКЛАДІ ПЕРСПЕКТИВНОГО ПЕРЕСУВНОГО ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ.....	248
Гутченко О.А. СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ОЗБРОЄННЯ І ЗАСОБІВ РАДІАЦІЙНОГО, ХІМІЧНОГО, БІОЛОГІЧНОГО ЗАХИСТУ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ.....	249

Демчина Б.Г., д.т.н., професор, Шидловський Я.М., Щадило Я.С., к.т.н., доцент ЗАСТОСУВАННЯ ДОЩАТИХ ДЕРЕВ'ЯНИХ АРОК НА МЕТАЛОЗУБЧАТИХ ПЛАСТИНАХ ДЛЯ ШВИДКОЗБІРНИХ ТИМЧАСОВИХ МОСТІВ.....	250
Дутко О.М., Голушко С.Л. ОБґРУНТУВАННЯ НЕОБХІДНОСТІ ПІДВИЩЕННЯ ЗАХИСТУ МАШИН ІНЖЕНЕРНОГО ОЗБРОСННЯ ТА ЇХ РОЗРАХУНКІВ ВІД УРАЖАЮЧОЇ ДІЇ СТРЕЛЕЦЬКОЇ ЗБРОЇ.....	251
Дяков С.І., к.пед.н., доцент ОСОБЛИВОСТІ ВИКОНАННЯ ЗАВДАНЬ ІНЖЕНЕРНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ З МЕТОЮ ПІДВИЩЕННЯ ЖИВУЧОСТІ ПІДРОЗДІЛІВ В УМОВАХ АТО.....	251
Єрмоленко І.Ю., к.т.н., Сачанова Ю.І., Сахненко М.Д., д.т.н., професор, Вель М.В., д.т.н., професор ЗАХИСНІ ЕЛЕКТРОЛІТИЧНІ ПОКРИТТЯ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОГО РЕСУРСУ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ СПЕЦІАЛЬНИХ ВІЙСЬК.....	252
Загребельний С.М., Антонов Г.А., Шишков В.А. ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІЙСЬК У МИРОТВОРЧІЙ ТА АНТИТЕРОРИСТИЧНІЙ ОПЕРАЦІЯХ.....	253
Закусило П.С., к.військ.н., с.н.с. ПІДХІД ДО ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ, ЯКІ ХАРАКТЕРИЗУЮТЬ ЕКСПЛУАТАЦІЮ ТА ПЛАНОВІ РЕМОНТИ ЗРАЗКА ОВТ.....	253
Збруцький О.В., д.т.н., професор, Биценко О.В., к.т.н., Довгополий А.С., д.т.н., професор, Гусяков О.М. УНІВЕРСАЛЬНА ДИСТАНЦІЙНО КЕРОВАНА РОБОТИЗОВАНА ПЛАТФОРМА ВІЙСЬКОВОГО ЗАСТОСУВАННЯ.....	254
Казмірчук В.О., Саврун Б.Є. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ОЗБРОСННЯ І ЗАСОБІВ РХБ ЗАХИСТУ.....	255
Казмірчук Р.В., к.військ.н., с.н.с, Хом'як К.М., Ларіонов В.В. МОДЕЛІ ОПЕРАЦІЙ ВІЙСЬК (СИЛ) У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	256
Кайдалов Р.О., к.т.н., доцент, Баштовий В.М. КОНСТРУКЦІЯ СПЕЦІАЛІЗОВАНОГО ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ ІЗ ДВОРІВНЕВОЮ СИСТЕМОЮ ПІДРЕСОРИЮВАННЯ ДЛЯ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНИХ ВАНТАЖІВ.....	256
Каленик М.М., к.т.н., с.н.с., Макогон Р.М. ОБґРУНТУВАННЯ НЕОБХІДНОСТІ УДОСКОНАЛЕННЯ ОБЛАДНАННЯ РУХОМИХ ІНЖЕНЕРНИХ МАЙСТЕРЕНЬ.....	257
Каршень А.М., Баранов Ю.М. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ОЗБРОСННЯ І ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ ІНЖЕНЕРНИХ ВІЙСЬК... ..	258
Климченко С.В., Удніков О.М., Шеховцова І.О. СПОСІБ ФОРМУВАННЯ ЕТАЛОННОГО ЗМІННОГО СТРУМУ ДЛЯ АТЕСТАЦІЇ ТЕРМОЕЛЕКТРИЧНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ СТРУМУ.....	258
Ковальчук Р.А., к.т.н., Войтович М.І., к.ф.-м.н., доцент, Сенік А.П., к.ф.-м.н., доцент ДОСЛІДЖЕННЯ МІЦНОСТІ ЕЛЕМЕНТІВ ЛАНЦЮГОВИХ ПЕРЕДАЧ МАШИН СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ МЕТОДОМ СКІНЧЕННИХ ЕЛЕМЕНТІВ.....	259
Колос О.І. ОСНОВНІ ПІДХОДИ ДО РОЗРАХУНКУ ЗАХИСНИХ КОНСТРУКЦІЙ ФОРТИФІКАЦІЙНИХ СПОРУД.....	260
Колос О.Л., к.т.н. ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ ФОРТИФІКАЦІЙНОГО ОБЛАДНАННЯ ОПОРНИХ ПУНКТІВ ПІДРОЗДІЛІВ З ДОСВІДУ АТО.....	260
Коротій О.О., Красинський С.В., Крихтін Ю.О., к.т.н., Ніколенко В.В. МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОВТ ЗА СТАНДАРТАМИ НАТО: ВІД МЕТРОЛОГІЧНОГО КОНТРОЛЮ ДО МЕТРОЛОГІЧНОГО ПІДТВЕРДЖЕННЯ.....	261
Кривцун В.І., к.т.н., с.н.с. ОСНОВНІ КЛАСИ ФАКТОРІВ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПОБУДОВИ СИСТЕМ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ.....	262
Кривцун В.І., к.т.н., с.н.с., Кмін В.Ф. РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВІДНОВЛЕННЯ ІНЖЕНЕРНОЇ ТЕХНІКИ В ХОДІ МАРШУ.....	262
Крихтін Ю.О., к.т.н., Мироненко О.В., Мострянський А.П. ЗБІЛЬШЕННЯ МІЖКАЛІБРУВАЛЬНОГО ІНТЕРВАЛУ КАЛІБРАТОРІВ ПОТУЖНОСТІ З УРАХУВАННЯМ ПРИПУСТИМОГО ПОНИЖЕННЯ ЇХ КЛАСУ ТОЧНОСТІ.....	263
Куравський М.В. КЕРОВАНА КОМУТАЦІЯ У ВІЙСЬКОВИХ СИСТЕМАХ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ.....	264
Ліщинський О.Ю., Колос О.Л., к.т.н. ЗНАЧЕННЯ ВОДНИХ ПЕРЕШКОД В УМОВАХ ПРОВЕДЕННЯ АТО.....	264

Локтионов Д.В., Холодный Ю.Ф., к.т.н., доцент СОВРЕМЕННЫЕ БАННО-ПРАЧЕЧНЫЕ КОМПЛЕКСЫ – ВАЖНЫЙ ФАКТОР В ПОДДЕРЖАНИИ БОЕСПОСОБНОСТИ АРМЕЙСКИХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ.....	265
Малинич С.З., к.ф.-м.н., с.н.с. ЗАСТОСУВАННЯ НАНОЧАСТИНОК СРІБЛА ДЛЯ СТВОРЕННЯ СЕНСОРІВ НЕСПЕЦИФІЧНОЇ ДІЇ.....	266
Мартинюк І.М., к.б.н., Стаднічук О.М., к.х.н., Ніконець І.І., к.т.н., Платонов М.О., к.х.н., Шматов Є.М. КЛАСИФІКАЦІЯ ДИМОУТВОРЮВАЛЬНИХ РЕЧОВИН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЇХ ВИКОРИСТАННЯ.....	266
Мирна Т.Ю., к.х.н., доцент, Тичина О.М., к.х.н., доцент, Петрухін С.Ю. АСПЕКТИ МОДЕРНІЗАЦІЇ ВІЙСЬКОВИХ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ХІМІЧНОГО АНАЛІЗУ.....	267
Міхалєва М.С., к.т.н., доцент, Гоц Н.Є., д.т.н., доцент, Щадило Я.С., к.т.н., доцент, Гресь М.В. МЕТОД ОПЕРАТИВНОГО ВИЗНАЧЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК РІДИН ДЛЯ ХІМІЧНОЇ РОЗВІДКИ.....	268
Нагачевський В.Й., к.т.н. ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ВІДНОВЛЕННЯ ТЕХНІКИ ІНЖЕНЕРНИХ ВІЙСЬК ПРИ ВЕДЕННІ БОЙОВИХ ДІЙ.....	269
Неуров І.В., к.е.н. ЗАСТОСУВАННЯ МОБІЛЬНИХ СИСТЕМ ДООЧИСТКИ, КОНСЕРВУВАННЯ ТА БУТИЛЮВАННЯ ПИТНОЇ ВОДИ ТА УТИЛІЗАЦІЇ СМІТТЯ В БАЗОВИХ ТАБОРАХ.....	269
Нещадін О.В., Фтемов Ю.О., к.т.н., с.н.с., Швець О.О. ОСОБЛИВОСТІ УДОСКОНАЛЕННЯ ФОРТИФІКАЦІЙНОГО ОБЛАДНАННЯ ПОЗИЦІЙ І РАЙОНІВ ВИКОНАННЯ ЗАВДАНЬ.....	270
Носова Г.С., Хмільєвська О.М., Платонов М.О., к.х.н. АНАЛІЗ ТА ТЕНДЕНЦІЇ РОЗРОБКИ ТВЕРДИХ ТЕРМОБАРИЧНИХ РЕЦЕПТУР.....	271
Окіпняк Д.А., к.пед.н., Окіпняк А.С., к.пед.н., доцент МОНІТОРИНГ СУЧАСНОГО СТАНУ ТА ПЕРСПЕКТИВ РОЗВИТКУ ВОДОЛАЗНОГО СПОРЯДЖЕННЯ.....	271
Омельчук С.І., Чернаков С.О. ПІДХІД ДО РОЗРОБКИ МОБІЛЬНИХ РОБОТОТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ (КОМПЛЕКСІВ) РОЗМІНУВАННЯ.....	272
Павловський О.В., к.військ.н., с.н.с. МЕТОДИЧНИЙ АПАРАТ ВИЗНАЧЕННЯ ПОТРІБНОГО СКЛАДУ СИЛ І ЗАСОБІВ ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІЙСЬК.....	273
Передрій О.В., Тімофєєв А.В., к.військ.н., с.н.с. СУЧАСНА БОЙОВА МАШИНА РОЗМІНУВАННЯ ШЛЯХІВ РУХУ ВІЙСЬК.....	273
Поповський В.В., д.т.н., академик, Павлов П.П., с.н.с. РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ ОБНАРУЖЕНИЯ ВЗРЫВНЫХ УСТРОЙСТВ.....	274
Прохоренко С.В., д.т.н., професор, Шналь Т.М., к.т.н., доцент, Данкевич І.П., к.т.н., Щадило Я.С., к.т.н., доцент МЕТОДИКА ОЦІНЮВАННЯ ВПЛИВУ ТЕМПЕРАТУРНИХ ТА ВИБУХОВИХ НАВАНТАЖЕНЬ НА ЗАХИСНІ ОБ'ЄКТИ.....	275
Сапрыкин А.Б. ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНО-ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ВЗРЫВАТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ (ВЗРЫВАТЕЛЕЙ) ОСНОВАННЫХ НА ДЕТОНАЦИОННОЙ ЛОГИКЕ, ПРИМЕРЫ КОНСТРУКЦИИ, ВЫБОРА МАТЕРИАЛА И ФОРМЫ ЗАРЯДА.....	275
Сеник А.П., к.ф.-м.н., доцент, Ковальчук Р.А., к.т.н., доцент, Ліщинська Х.І., к.т.н. ЛОКАЛЬНА МОДЕЛЬ ТЕРМІЧНОЇ ОБРОБКИ ДЕТАЛЕЙ СПЕЦТЕХНІКИ КОНЦЕНТРОВАНИМ ПОТОКОМ ЕНЕРГІЇ.....	276
Соболев І.Ю. СИГНАЛЬНИЙ КОМПЛЕКТ UP-50 – БАГАТОЦІЛЬОВИЙ КОМПЛЕКС СИГНАЛЬНОЇ ЗБРОЇ І ЗБРОЇ НЕСМЕРТЕЛЬНОЇ ДІЇ.....	277
Теслюк А.П., Палій О.Г., Смуk Р.Т., Сторонський Ю.Б., к.т.н., Теслюк Ю.А. СИСТЕМА ДИСТАНЦІЙНОГО УПРАВЛІННЯ ДИМОПУСКОМ НОВОГО ПОКОЛІННЯ ДЛЯ МАСКУВАННЯ СТАЦІОНАРНИХ ОБ'ЄКТІВ АЕРОЗОЛЬНИМИ ЗАСОБАМИ.....	277
Тодавчич І.В., Баранов Ю.М. НАПРЯМИ РОЗВИТКУ ОЗБРОСННЯ І ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ ІНЖЕНЕРНИХ ВІЙСЬК.....	278
Троцко М.Л., к.т.н., Нарезний А.П., к.т.н. ВЛИЯНИЕ ПОГРЕШНОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ НА НЕСТАБИЛЬНОСТЬ ЧАСТОТЫ ВЫХОДНЫХ СИГНАЛОВ МЕР ЧАСТОТЫ В ГРУППОВОМ ЭТАЛОНЕ.....	279

Федоренко А.А., Чуйков Д.В., Кривельов Д.В. МЕТОДИКА ЗАКУПВЛІ ВИМІРЮВАЛЬНИХ ПРИЛАДІВ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ БОЄГОТОВНОСТІ ВІЙСЬКОВИХ ПІДРОЗДІЛІВ.....	279
Фтемов Ю.О., к.т.н., с.н.с., Колос Р.Л., к.і.н., доцент НАПРЯМИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ІНЖЕНЕРНИХ БОСПРИПАСІВ.....	280
Фтемов Ю.О., к.т.н., с.н.с., Колос Р.Л., к.і.н., доцент, Павлючик В.П. ОСНОВНІ НЕДОЛІКИ ПРОТИТАНКОВИХ МІН.....	281
Холодный Ю.Ф., к.т.н., доцент, Довбня В.В., Лазарук Ю.В. МОДЕРНИЗАЦІЯ ПОЛКОВОЇ ЗЕМЛЕРОЙНОЇ МАШИНИ ПЗМ-3 С ЦЕЛЮ ПРИДАНИЯ ОБ'ЄКТУ НОВИХ ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ.....	281
Хом'як К.М., Казмірчук Р.В., к.військ.н., с.н.с., Ларіонов В.В. ПРИНЦИПИ РОЗРОБКИ МАШИНИ РХБ РОЗВІДКИ.....	282
Цибуля С.А., к.т.н., Аборін В.М., Миколайчук Р.А., д.т.н., с.н.с. ОБҐРУНТУВАННЯ ВИМОГ ДО МАКЕТІВ ОЗБРОЄННЯ І ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ ТА ХИБНИХ СПОРУД.....	283
Чернозубенко О.В., Гаврилюк А.О., Попков О.Б., Убайдуллаєв Ю.Н., к.т.н., професор ФОРМАЛІЗАЦІЯ ПРОЦЕСІВ РОЗВИТКУ ПОЖЕЖ ТА ВИБУХІВ НА ОБ'ЄКТАХ ЗБЕРІГАННЯ БОСПРИПАСІВ.....	283
Швидков С.М., Кузнецов І.Б., к.т.н., доцент, с.н.с., Пилипчук Ю.В. РОЗРАХУНОК МОЖЛИВОСТЕЙ МЕТРОЛОГІЧНОГО ПІДРОЗДІЛУ З МЕТРОЛОГІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ВІЙСЬКОВИХ ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ.....	284
СЕКЦІЯ 6	
НАУКОВО-ТЕХНІЧНІ ТА ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ ПІДГОТОВКИ ВІЙСЬК.....	285
Андрієнко О.В., к.психол.н., Кузнецов В.О. ПСИХОЛОГІЧНИЙ ПОРТРЕТ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ ЖІНОЧОЇ СТАТІ (ГЕНДЕРНІ ОСОБЛИВОСТІ).....	285
Бабенко О.П. ТЕОРЕТИКО-ІНФОРМАЦІЙНА МОДЕЛЬ ФОРМУВАННЯ СТІЙКИХ ЗНАНЬ У КУРСАНТІВ ВВІЗ.....	285
Бабіч О.В. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ФОНОВИХ ЗНАНЬ В СИСТЕМІ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ ПРИКОРДОННОГО ВІДОМСТВА.....	286
Бобров О.Г., с.н.с., Бриксіні О.М., н.с., Кураш Л.С., с.н.с., Федотов Д.О., п.н.с., к.т.н. ОЦІНКА ЯКОСТІ СИСТЕМИ ПІДГОТОВКИ У ВІЙСЬКАХ.....	287
Бобрун О.В. МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ КІЛЬКОСТІ ВІЙСЬКОВОЗОБОВ'ЯЗАНИХ ДЛЯ ЕФЕКТИВНОГО ВИКОНАННЯ ЗАВДАНЬ ІНЖЕНЕРНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	287
Богуславець А.В., к.психол.н. ПСИХОЛОГІЧНА ПІДГОТОВКА ОФІЦЕРІВ ДО РОБОТИ З ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦЯМИ В ЗОНІ ПРОВЕДЕННЯ АТО.....	288
Богуцький С.М., к.т.н., Беляков В.Ф., Засць Я.Г. ВДОСКОНАЛЕННЯ ПІДГОТОВКИ ПІДРОЗДІЛІВ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗА РАХУНОК СТВОРЕННЯ СУЧАСНОГО ПОЛІГОННОГО ОБЛАДНАННЯ.....	289
Борозенець І.О., к.т.н., Шило С.Г., к.т.н., доцент, Гургуц Д.Л. МОДЕЛЬ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ.....	290
Бутвін Б.Л., д.т.н., професор, Соломицький О.І., к.військ.н., с.н.с. МЕТАПІДХІД ДО ДОСЛІДЖЕННЯ СКЛАДНИХ СИСТЕМ ВОЄННОГО ПРИЗНАЧЕННЯ.....	290
Буяло О.В., к.т.н., с.н.с., Хамула С.В., к.т.н., доцент РОЗРОБКА ПЕРСПЕКТИВНОЇ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО КОНТРОЛЮ РІВНЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ.....	291
Величко Л.Д., к.ф-м.н., професор, Білаш О.В., к.е.н. ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ ПІДГОТОВКИ ВІЙСЬК.....	292
Врублевський І.Й., к.т.н., доцент ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ МОТИВАЦІЇ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ «НАРИСНА ГЕОМЕТРІЯ. ІНЖЕНЕРНА ТА КОМП'ЮТЕРНА ГРАФІКА» КУРСАНТАМИ ВІЙСЬКОВОЇ АКАДЕМІЇ.....	292
Герасименко Л.П., к.пед.н., доцент КУЛЬТУРОЛОГІЧНА ПІДГОТОВКА ВІЙСЬКОВИХ ФАХІВЦІВ: ПРОБЛЕМИ І ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ.....	293
Гозуватенко Г.О., к.і.н., с.н.с. ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ІНФОРМАЦІЇ НА МОРАЛЬНО-ПСИХОЛОГІЧНИЙ СТАН ОСОБОВОГО СКЛАДУ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ.....	294

Горліченко М.Г., к.пед.н., доцент, Дроздов М.О., к.ф.-м.н., доцент, Красний Ю.П., д.ф.-м.н., професор ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ АДАПТАЦІЇ КУРСАНТІВ ДО ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ВВІЗ.....	295
Гриньков В.В., к.п.н., доцент ПОНЯТТЯ СТРЕСУ ТА СПОСОБИ ПОДОЛАННЯ СТРЕСУ В ДІЯЛЬНОСТІ ПЕРСОНАЛУ ДЕРЖАВНОЇ ПРИКОРДОННОЇ СЛУЖБИ УКРАЇНИ.....	295
Грицевич Т.Л. ВИКОРИСТАННЯ МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ ДЛЯ НАДАННЯ ПСИХОЛОГІЧНОЇ ДОПОМОГИ УЧАСНИКАМ БОЙОВИХ ДІЙ.....	296
Грицина О.М. СУТНІСТЬ І СТРУКТУРА ПСИХІЧНОЇ СТІЙКОСТІ КЕРІВНИКА ОРГАНУ ОХОРОНИ ДЕРЖАВНОГО КОРДОНУ.....	297
Гром В.А. ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ ТЕХНІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ ДЛЯ ІНЖЕНЕРНИХ ВІЙСЬК.....	297
Дичко О.О., доцент, Макогон О.А., к.т.н., Касімов А.М., Євтішенкова Г.М. ВИКОРИСТАННЯ КОРЕКТУРНИХ ПРОБ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ УВАГИ ПРИ ПІДГОТОВЦІ МЕХАНІКІВ-ВОДІЇВ.....	298
Дьяков А.В., к.т.н., Кузьмичёв Д.А., Кириллов В.М., Кушлак М.С. АСПЕКТИ СОЗДАНИЯ СЦЕНАРИЯ В ХОДЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ БОЕВЫХ ДЕЙСТВИЙ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ВОЙСК.....	299
Єрмоменко Д.Ю. ПОСТТРАВМАТИЧНІ СТРЕСОВІ РОЗЛАДИ ТА ОСОБЛИВОСТІ ЇХ ПРОЯВУ У ПРИКОРДОННИКІВ.....	299
Журавльов В.В., к.психол.н., доцент ОСНОВНІ СКЛАДОВІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПСИХОЛОГІЧНОЇ МОДЕЛІ ПІДГОТОВКИ ДО ПРОФЕСІЙНО-УПРАВЛІНСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ КЕРІВНИКІВ ОРГАНІВ ОХОРОНИ ДЕРЖАВНОГО КОРДОНУ.....	300
Зельницький А.М., к.п.н., професор, Рибчук О.О. МОНІТОРИНГ СТАНУ МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНОЇ БАЗИ ВВНЗ.....	301
Івашенко О.В., Орел С.М., к.т.н., с.н.с. АСПЕКТИ ПІДГОТОВКИ ВІЙСЬК В ГАЛУЗІ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ (НА ПРИКЛАДІ АРМІЇ США).....	302
Капінус О.С., к.пед.н. РОЛЬ ІНТЕРАКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ФОРМУВАННІ СОЦІАЛЬНОЇ ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ МАЙБУТНІХ ОФІЦЕРІВ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ.....	302
Капосльоз Г.В., к.психол.н., с.н.с. ГЕНДЕРНІ АСПЕКТИ КУЛЬТУРИ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКОВИМИ ПІДРОЗДІЛАМИ.....	303
Кізло Л.М., Жук О.В., Микитин В.Ф. ДО ПИТАННЯ ОБҐРУНТУВАННЯ ФАКТОРІВ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ.....	304
Кмін А.О. ПРОБЛЕМИ МОРАЛЬНО-ПСИХОЛОГІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ МОБІЛІЗОВАНИХ ДЛЯ УЧАСТІ В БОЙОВИХ ДІЯХ У ЗОНІ АТО.....	305
Кожевніков В.М., к.і.н., доцент СУЧАСНІ ПЕРЕСУВНІ, МОБІЛЬНІ, БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНІ, ПРОГРАМНО-ТЕХНІЧНІ ЦЕНТРИ ПРОПАГАНДИ І МОРАЛЬНО-ПСИХОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	305
Лавриненко Н.Ю., к.ф.-м.н., доцент, Лисенко С.А., к.пед.н. ПІДСИСТЕМИ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВІЙСЬКОВИХ ФАХІВЦІВ, ЯКІ ДІЮТЬ В ЕКСТРЕМАЛЬНИХ УМОВАХ.....	306
Лемешко О.В. ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНИЙ АСПЕКТ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ОФІЦЕРІВ-ПРИКОРДОННИКІВ ДО ЛОКАЛІЗАЦІЇ НЕСТАНДАРТНИХ СИТУАЦІЙ У ПУНКТАХ ПРОПУСКУ ЧЕРЕЗ ДЕРЖАВНИЙ КОРДОН.....	307
Манько О.В., к.т.н., с.н.с., Міхєєв Ю.І., к.т.н., Чернявський Г.П., к.військ.н. доцент, Пінчук О.І. ПІДХОДИ ДО ВИБОРУ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ КРИТЕРІЇВ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАХОДІВ ІНФОРМАЦІЙНО-ПСИХОЛОГІЧНИХ ДІЙ.....	307
Матушко Б.П., к.т.н., доцент, Латін С.П., к. військ.н., доцент, Трофименко П.Є., к. військ.н., професор ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНО-ОСОБИСТІСНИХ ЯКОСТЕЙ У КУРСАНТІВ ВВНЗ.....	308

Міхсєв Ю.І., к.т.н., Чернявський Г.П., к.військ.н., доцент, Пінчук О.І. ВАРІАНТ ПОБУДОВИ СИСТЕМИ ПОПЕРЕДЖЕННЯ ЗАГРОЗАМ НАЦІОНАЛЬНІЙ БЕЗПЕЦІ ДЕРЖАВИ В ІНФОРМАЦІЙНІЙ СФЕРІ.....	309
Мойсєненко Ю.І., к.п.н. МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ ГОТОВНОСТІ МАЙБУТНІХ ОФЦЕРІВ- ПРИКОРДОННИКІВ ДО ДІЙ В УМОВАХ ПРОВЕДЕННЯ ЗАХОДІВ АНТИТЕРОРИСТИЧНОЇ ОПЕРАЦІЇ.....	309
Неурова А.Б. ПСИХОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ЕМОЦІЙНОЇ СТІЙКОСТІ ПРАЦІВНИКІВ РИЗИКОНЕБЕЗПЕЧНИХ ПРОФЕСІЙ.....	310
Ожарєвський В.А., к.військ.н., Польцев І.В., Опалак Д.В. ШЛЯХИ ПОКРАЩЕННЯ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ПОЛЬОВОГО ВИШКОЛУ КУРСАНТІВ.....	311
Олешко О.А., к.політ.н., доцент МОДЕЛЬ НАВЧАЛЬНО-ВИХОВНОГО ПРОЦЕСУ СЛУХАЧІВ ВОЄННО-ДИПЛОМАТИЧНОЇ АКАДЕМІЇ ІМЕНІ ЄВГЕНІЯ БЕРЕЗНЯКА.....	311
Павленко М.А., д.т.н., доцент, Руденко В.Н., к.т.н., доцент, Пухальська Г.А., к.п.н. МЕТОДИКА РАЗРАБОТКИ ЛИНГВИСТИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ.....	312
Піскорська Г.О. ФОРМУВАННЯ МОТИВАЦІЙНОЇ ГОТОВНОСТІ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ ЯК ОДИН ІЗ НЕОБХІДНИХ ЧИННИКІВ ВИСОКОГО РІВНЯ ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В СУЧАСНИХ УМОВАХ ПРОВЕДЕННЯ АНТИТЕРОРИСТИЧНОЇ ОПЕРАЦІЇ.....	313
Полюк В.С., к.пед.н., доцент ПСИХОЛОГІЧНА ГОТОВНІСТЬ МАЙБУТНІХ ОФЦЕРІВ-ПРИКОРДОННИКІВ ЯК ІНТЕГРАЛЬНА КОМПОНЕНТА ПРОФЕСІЙНОЇ ГОТОВНОСТІ.....	313
Пономарьов І.Г., Дегтяренко В.В. СУЧАСНІ ВИМОГИ ДО ТРЕНАЖЕРІВ З ТАКТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ.....	314
Похнатюк С.В., к.військ.н., доцент МЕТОД РОБОТИ КОМАНДИРА ПІДРОЗДІЛУ З ОРГАНІЗАЦІЇ ТАКТИЧНИХ ДІЙ НА ОСНОВІ ПОПЕРЕДНЬОЇ НАВЧЕНОСТІ ЗА КРИТЕРІЄМ «ЧАС – ЯКІСТЬ».....	315
Приходько Ю.І., к.пед.н., доцент СИСТЕМО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПІДХІД ЯК ЗАСІБ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ПІДГОТОВКИ ВІЙСЬКОВИХ ФАХІВЦІВ.....	316
Радзіковський С.А., Дзюбенко Ю.А., к.військ.н., доцент ШЛЯХИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ НАБУТТЯ БОЙОВИХ СПРОМОЖНОСТЕЙ ВІЙСЬКОВИМИ ЧАСТИНАМИ (ПІДРОЗДІЛАМИ) СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК.....	316
Расєвський В.М., к.т.н., доцент ЗАСТОСУВАННЯ ПОРІВНЯННЯ ТА АНАЛОГІЙ ПРИ ВИВЧЕННІ ТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН.....	317
Романчук В.М., к.фіз.вих., професор, Боярчук О.М., к.фіз.вих., доцент, Лойко О.М., к.і.н., доцент, Лєсько О.М., к.фіз.вих., доцент ФІЗИЧНА ПІДГОТОВЛЕНІСТЬ – ОСНОВА ЗБЕРЕЖЕННЯ ЖИТТЯ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ.....	318
Романчук С.В., д.фіз.вих., професор, Ольховий О.М., д.фіз.вих., професор, Климович В.Б. ОСОБЛИВОСТІ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ В БАЗОВОМУ ТАБОРІ.....	318
Сєнюк Ю.В., Хардель Р.З. РОЛЬ МОРАЛЬНО-ПСИХОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ У ПІДТРИМАННІ БОЄЗДАТНОСТІ В АРМІЯХ ПРОВІДНИХ КРАЇН СВІТУ.....	319
Сидоренко Л.В., к. м-ва, доцент МІСЦЕ КУЛЬТУРИ У ДУХОВНОМУ РОЗВИТКУ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ У ЗБРОЙНИХ СИЛАХ УКРАЇНИ.....	320
Стадник В.В. ОСНОВНІ СКЛАДОВІ ІНФОРМАЦІЙНО-ПРОПАГАНДИСТСЬКОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВЕДЕННЯ БОЙОВИХ ДІЙ.....	320
Стаднічук О.М., к.х.н., Мартинюк І.М., к.б.н., Івасюк М.О., Горчинський І.В. НАУКОВО-ДОСЛІДНА ДІЯЛЬНІСТЬ КУРСАНТІВ ЯК ЕЛЕМЕНТ ФОРМУВАННЯ ОСОБИСТОСТІ.....	321
Тимошенко Р.І., д.військ.н., с.н.с., Приходько Ю.І., к.пед.н., доцент МІЖДИСЦИПЛІНАРНА ПІДГОТОВКА ВІЙСЬКОВИХ ФАХІВЦІВ: МЕТОДОЛОГІЧНИЙ АСПЕКТ.....	322
Токарев В.В., к.т.н., доцент, Подружников П.М., Радченко В.А. КОМПЬЮТЕРНАЯ СИСТЕМА УЧЕТА И ЭКСПРЕСС-ДИАГНОСТИКИ ЛИЧНОГО СОСТАВА СИЛ СПЕЦИАЛЬНЫХ ОПЕРАЦИЙ.....	323

Торічний О.В., д.пед.н., професор ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ВІЙСЬКОВО-СПЕЦІАЛЬНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ОФІЦЕРІВ-ПРИКОРДОННИКІВ ПІД ЧАС НАВЧАННЯ В УМОВАХ ОСОБЛИВОГО ПЕРІОДУ	323
Туранський М.О., Задорожний В.П., Галченкова М.Є. ДЕЯКІ НЕГАТИВНІ ФАКТОРИ УМОВ ВІЙСЬКОВОЇ СЛУЖБИ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ У ЗОНІ ПРОВЕДЕННЯ АНТИТЕРОРИСТИЧНОЇ ОПЕРАЦІЇ ТА ЇХНІЙ ВПЛИВ НА ПСИХОЛОГІЧНУ СТІЙКІСТЬ.....	324
Федак Г.О., Федак С.С. ОСНОВНІ НАПРЯМИ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ ГОТОВНОСТІ ДО СЛУЖБОВО- ПЕДАГОГІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ МАЙБУТНІХ ОФІЦЕРІВ ЗАПАСУ.....	325
Фуртес О.О., к.і.н., с.н.с., Потоцький О.О. МИСТЕЦТВО ПАРТИЗАНСЬКОГО РУХУ НА СУЧАСНОМУ ЕТАПІ.....	325
Хоменко В.П., Федін О.В., к.т.н. ВИКОРИСТАННЯ ІНСТРУМЕНТАЛЬНОЇ БАГАТОЦІЛЬОВОЇ ІНТЕГРОВАНОЇ ЛАЗЕРНОЇ СИСТЕМИ ІМІТАЦІЇ БОЙОВИХ ДІЙ (I-MILES).....	326
Черних О.Б. ВИХОВАННЯ МОТИВАЦІЙНОЇ ГОТОВНОСТІ МАЙБУТНІХ ОФІЦЕРІВ ДО ВІЙСЬКОВОЇ СЛУЖБИ.....	327
Черних Ю.О., к.т.н., доцент МЕТОДИКА СТВОРЕННЯ ПРОФЕСІЙНИХ СТАНДАРТІВ ВІЙСЬКОВИХ ФАХІВЦІВ.....	328
Чорний М.В., к.т.н., доцент, Дуфанець І.Б., Хорєв Р.В. МЕТОДИКА ПОБУДОВИ МОДЕЛІ ПЕРЕХРЕСТЯ ДЛЯ ІМІТАЦІЇ НА АВТОМОБІЛЬНОМУ ТРЕНАЖЕРІ.....	328
Шабатура Ю.В., д.т.н., професор, Матвейчук Т.А., Філімонов С.М. ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ЯК БЕЗУМОВНА НЕОБХІДНІСТЬ ДЛЯ ЯКІСНОЇ ПІДГОТОВКИ КУРСАНТІВ НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК.....	329
Шило С.Г., к.т.н., доцент, Борозенець І.О., к.т.н., Міхасьєв С.В. МОДЕЛЬ ПРИДБАННЯ ЗНАНЬ ОСІБ, ЯКІ НАВЧАЮТЬСЯ.....	330
Шлямар І.Л., к.фіз.вих., Афонін В.М., к.пед.н., доцент, Бобко Ю.Б., Мельник В.В. ЗМІСТ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ РІЗНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ...	331
Шпанчук Г.В., к.військ.н., с.н.с. БОЙОВА ПІДГОТОВКА ВІЙСЬКОВИХ ЧАСТИН (ПІДРОЗДІЛІВ) ТА ЇЇ ОСОБЛИВОСТІ ЗА ДОСВІДОМ АНТИТЕРОРИСТИЧНОЇ ОПЕРАЦІЇ.....	331
СЕКЦІЯ 7	
ІСТОРИЧНІ АСПЕКТИ ВІЙСЬКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ПОЛІТИКИ ДЕРЖАВИ.....	333
Бураков Ю.В., к.і.н., доцент ХРОНОЛОГІЧНА КЛАСИФІКАЦІЯ ЛОКАЛЬНИХ ВІЙН ТА ЗБРОЙНИХ КОНФЛІКТІВ ПОЧАТКУ ХХІ СТ.....	333
Веденєєв Д.В., д.і.н., професор СИСТЕМА АСИМЕТРИЧНОГО ПРОТИБОРСТВА СПЕЦСЛУЖБ ГІТЛЕРІВСЬКОЇ НІМЕЧЧИНИ.....	333
Гапєєва О.Л., к.і.н., с.н.с. ОБОРОННЕ СПІВРОБІТНИЦТВО УКРАЇНИ З КРАЇНАМИ – ЧЛЕНАМИ ЕС.....	334
Горєлов В.І., к.і.н., Сало А.Я., к.і.н. ТАНК Т-III ПАНЦЕРВАФФЕ ВЕРМАХТУ: МУЗЕЙНИЙ ЕКСПОНАТ ЯК СИМВОЛ ПОРАЗКИ НАЦИСТСЬКОЇ АГРЕСІЇ.....	335
Кривизюк Л.П., к.і.н., доцент, Мокоївець В.І. ІСТОРІЯ СТВОРЕННЯ ТА РОЗВИТКУ ЛЕГКИХ ТАНКІВ СЕРІЇ БТ У РСЧА.....	336
Кривизюк Л.П., к.і.н., доцент, Федоров О.Ю. ЛЕГКІ ТАНКИ РСЧА ПЕРІОДУ ВЕЛИКОЇ ВІТЧИЗНЯНОЇ ВІЙНИ.....	336
Леонтьєв Є.О. ВІЙСЬКОВО-ТЕХНІЧНЕ СПІВРОБІТНИЦТВО УКРАЇНИ ТА РЕСПУБЛІКИ ПОЛЬЩА.....	337
Мунтян Б.І., к.і.н. ІСТОРИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВАЖЛИВОСТІ ПРАВИЛЬНОГО ОБРАННЯ ПРІОРИТЕТІВ ВІЙСЬКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ПОЛІТИКИ ДЕРЖАВИ.....	338

Панасюк К.В., к.ф.н., доцент СТРУКТУРА СУЧАСНОЇ УКРАЇНСЬКОЇ РАКЕТНО-АРТИЛЕРІЙСЬКОЇ ТЕРМІНОЛОГІЇ.....	338
Печенюк І.С., к.і.н., с.н.с. ФАКТОРИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ВІЙСЬКОВО-ТЕХНІЧНЕ СПІВРОБІТНИЦТВО ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ.....	339
Пилявець Р.І., к.і.н., доцент ПРІОРИТЕТИ ВІЙСЬКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ПОЛІТИКИ США ТА РОСІЇ НА СУЧАСНОМУ ЕТАПІ	340
Скорич Л.В., к.і.н. БРОНЕАВТОМОБІЛІ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ У ПЕРШИХ ВИЗВОЛЬНИХ ЗМАГАННЯХ...	341
Скрябін О.Л., к.і.н. ОЗБРОСНЯ АРМІЙ ПРОВІДНИХ КРАЇН СВІТУ НАПЕРЕДОДНІ ПЕРШОЇ СВІТОВОЇ ВІЙНИ.....	342
Феденко О.В., к.політ.н., доцент ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРШОЇ СВІТОВОЇ ВІЙНИ ЯК ФАКТОР УДОСКОНАЛЕННЯ РОБОТИ ОРГАНІВ УПРАВЛІННЯ.....	342
Фтемов Ю.О., к.т.н., с.н.с., Колос Р.Л., к.і.н., доцент, Швець О.О. ЕТАПИ РОЗВИТКУ ПРОТИТАНКОВИХ МІН ФУГАСНОЇ ДІЇ.....	343
Харук А.І., д.і.н., професор, Пехів В.Б. РОЗРОБКА ОПТИМАЛЬНОГО ЗРАЗКА ДЛЯ ПОЛЬОВОЇ АРТИЛЕРІЇ В США У МІЖВОЄННИЙ ПЕРІОД.....	344
Юрова Т.М., к. м-ва ГЕНЕЗА МАСКУВАЛЬНИХ ОДНОСТРОЇВ (КАМУФЛЯЖІВ) ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ ДЛЯ СИЛ СПЕЦІАЛЬНИХ ОПЕРАЦІЙ УКРАЇНИ ТА США.....	345
ЗМІСТ	346

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК

**Збірник тез доповідей
Міжнародної науково-технічної конференції
(Львів, 18 – 20 травня 2016 р.)**

Редакційна група за якість матеріалів відповідальності не несе. Матеріали доповідей авторів надано у вигляді відповідно до заявок на участь у конференції.

Дякуємо вельмишановним авторам за дотримання рекомендованого шаблону та обсягу виступів.

Підписано до друку 05.05.2016
Формат 60x90 ¹/₈. Папір офсетний
Ум. друк. арк. 43,25
Тираж 100 прим.
Замовлення № 40

Видавець та виготовлювач – Національна академія сухопутних військ
імені гетьмана Петра Сагайдачного
79012, м. Львів, вул. Героїв Майдану, 32
тел.: (032) 258-44-12

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру видавців,
виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції ДК № 3939 від 14.12.2010 р.